

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-186159

(43)Date of publication of application : 06.07.2001

(51)Int.Cl.

H04L 12/437

(21)Application number : 11-367451

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 24.12.1999

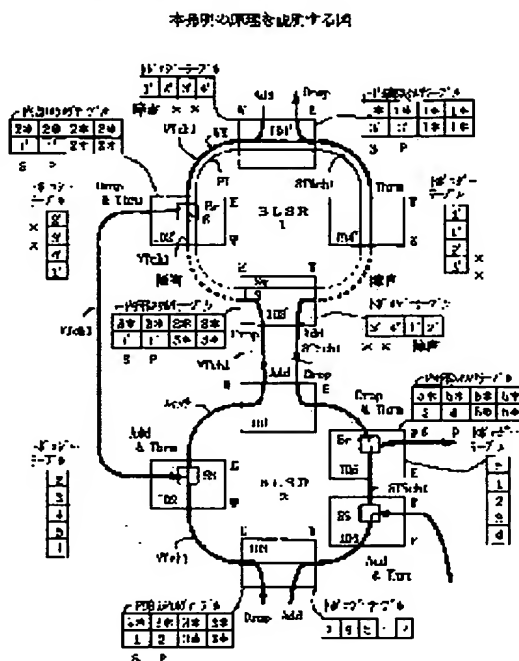
(72)Inventor : HATA KAZUHIKO
YAMAMOTO TOMOYUKI

(54) RING TRANSMISSION SYSTEM AND ITS SQUELCH METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a ring transmission system and its squelch method, where squelch control of higher-order to lower-order levels (STS1, VT1 or the like) is conducted efficiently, using a simple configuration and control.

SOLUTION: The ring transmission system, adopting the BLSR system, is provided with an add station 1' that adds a channel to the ring, accompanied with channel setting and transmits a node ID (=1') to bring itself to an add station downstream of the ring, in the case of building up a squelch table and with a drop station 3' that drops the channel from the ring attended with channel setting and stores the node ID (=1') of the add station received from the upstream of the ring to a squelch table of itself, in the case of building up the squelch table. On the occurrence of a fault in the ring, the drop stations 3' detects one or two or more dropped channels, through which no signal can reach own station and inserts squelch on the basis of information on the fault occurrence position, a ring topology table managed by itself, and the node ID (=1') of the add station in the squelch table.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-186159

(P2001-186159A)

(43) 公開日 平成13年7月6日 (2001.7.6)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 4 L 12/437

識別記号

F I

H 0 4 L 11/00

テーマコード(参考)

3 3 1 5 K 0 3 1

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 60 頁)

(21) 出願番号

特願平11-367451

(22) 出願日

平成11年12月24日 (1999. 12. 24)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 秦 和彦

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 山本 朋幸

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100097087

弁理士 ▲高▼須 宏

Fターム(参考) 5K031 AA02 AA08 CA08 CB12 CB13

CC04 DA06 DA12 DB10 EA01

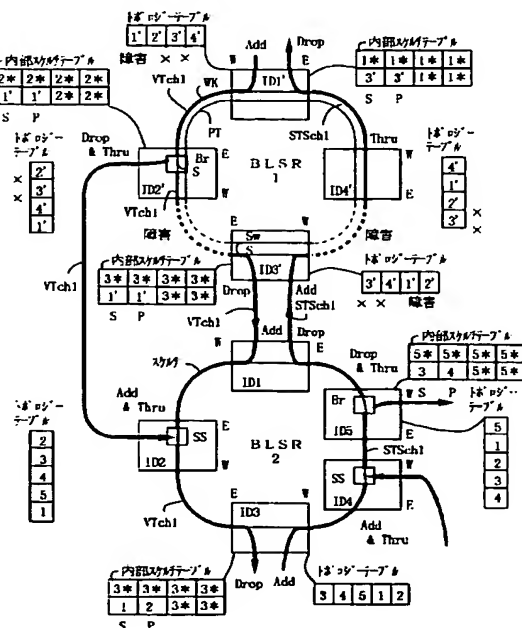
(54) 【発明の名称】 リング伝送システム及びそのスケルチ方法

(57) 【要約】

【課題】 リング伝送システム及びそのスケルチ方法に関し、簡単な構成及び制御で上位～下位 (STS 1, VT 1 等) レベルのスケルチ制御を効率良く行えることを課題とする。

【解決手段】 BLSR方式のリング伝送システムにおいて、チャネル設定に伴い、該チャネルをリングにアドすると共に、スケルチテーブル構築に際して、自局をアド局とするノードID (=1') をリング下流に送信するアド局1' と、チャネル設定に伴い、前記チャネルをリングからドロップすると共に、スケルチテーブル構築に際して、リング上流から受信したアド局のノードID (=1') を自局のスケルチテーブルに保持するドロップ局3' とを備え、ドロップ局3' は、リングの障害発生時に、その障害発生箇所の情報と、自局で管理するリングトポロジータブルと、スケルチテーブルにおけるアド局のノードID (=1') とに基づき自局でドロップしている内の自局に信号が到達し得ない1又は2以上のチャネルを検出し、スケルチ挿入を行う。

本発明の原理を説明する図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数ノードを双方向ラインスイッチリング方式により相互に接続したリング伝送システムにおいて、

チャンネル設定に伴い、該チャンネルをリングにアッドすると共に、スケルチテーブル構築に際して、自局をアッド局とするノード ID をリング下流に送信するアッド局と、

チャンネル設定に伴い、前記チャンネルをリングからドロップすると共に、スケルチテーブル構築に際して、リング上流から受信したアッド局のノード ID を自局のスケルチテーブルに保持するドロップ局とを備え、

前記ドロップ局は、リングの障害発生時に、その障害発生箇所の情報と、自局で管理するリングトポロジータブルと、スケルチテーブルにおけるアッド局のノード ID とに基づき自局でドロップしている内の自局に信号が到達し得ない 1 又は 2 以上のチャンネルを検出し、該検出チャンネルにスケルチ挿入を行うことを特徴とするリング伝送システム。

【請求項 2】 複数ノードを双方向ラインスイッチリング方式により相互に接続したリング伝送システムにおいて、

チャンネル設定に伴い、該チャンネルをリングにアッドすると共に、スケルチテーブル構築に際して、自局をアッド局とするノード ID をリング下流に送信するアッド局と、

チャンネル設定に伴い、前記チャンネルをリングからドロップ及び下流にスルーすると共に、スケルチテーブル構築に際して、リング上流から受信したアッド局のノード ID を自局のスケルチテーブルに保持及び下流に送信するドロップ・スルー局とを備え、

前記ドロップ・スルー局は、リングの障害発生時に、その障害発生箇所の情報と、自局で管理するリングトポロジータブルと、スケルチテーブルにおけるアッド局のノード ID とに基づき自局でドロップしている内の自局に信号が到達し得ない 1 又は 2 以上のチャンネルを検出し、該検出チャンネルにスケルチ挿入を行うことを特徴とするリング伝送システム。

【請求項 3】 複数ノードを双方向ラインスイッチリング方式により相互に接続したリング伝送システムにおいて、

チャンネル設定に伴い、リング上の第 1 のチャンネルにリング外からの第 2 のチャンネルをアッドし、かつこれらの通信状況に応じて何れか一方のチャンネルを選択出力可能とすると共に、スケルチテーブル構築に際して、自局を追加のアッド局とするノード ID をリング下流に送信するサービスセクタ局と、

チャンネル設定に伴い、前記選択チャンネルをリングからドロップすると共に、スケルチテーブル構築に際して、リング上流から受信したアッド局及び追加のアッド局のノ

ード ID を自局のスケルチテーブルに保持するドロップ局とを備え、

前記ドロップ局は、リングの障害発生時に、その障害発生箇所の情報と、自局で管理するリングトポロジータブルと、スケルチテーブルにおけるアッド局及び又は追加のアッド局のノード ID とに基づき自局でドロップしている内の自局に信号が到達し得ない 1 又は 2 以上のチャンネルを検出し、該検出チャンネルにスケルチ挿入を行うことを特徴とするリング伝送システム。

【請求項 4】 複数ノードを双方向ラインスイッチリング方式により相互に接続したリング伝送システムにおいて、

チャンネル設定に伴い、リング上の第 1 のチャンネルにリング外からの第 2 のチャンネルをアッドし、かつこれらの通信状況に応じて何れか一方のチャンネルを選択出力可能とすると共に、スケルチテーブル構築に際して、自局を追加のアッド局とするノード ID をリング下流に送信するサービスセクタ局と、

チャンネル設定に伴い、前記選択チャンネルをリングからドロップ及び下流にスルーすると共に、スケルチテーブル構築に際して、リング上流から受信したアッド局及び追加のアッド局のノード ID を自局のスケルチテーブルに保持及び下流に送信するドロップ・スルー局とを備え、前記ドロップ・スルー局は、リングの障害発生時に、その障害発生箇所の情報と、自局で管理するリングトポロジータブルと、スケルチテーブルにおけるアッド局及び又は追加のアッド局のノード ID とに基づき自局でドロップしている内の自局に信号が到達し得ない 1 又は 2 以上のチャンネルを検出し、該検出チャンネルにスケルチ挿入を行うことを特徴とするリング伝送システム。

【請求項 5】 チャンネル設定に伴い、リング上流からのチャンネルをリング下流にスルーすると共に、スケルチテーブル構築に際して、リング上流から受信したアッド局又は追加のアッド局のノード ID をリング下流にスルーするスルー局を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一つに記載のリング伝送システム。

【請求項 6】 チャンネルは STS1 アクセス及び又は VT1 アクセスに対応するものであることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一つに記載のリング伝送システム。

【請求項 7】 複数ノードを有する複数の双方向ラインスイッチリングが夫々の構成ノードを介して接続されていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか一つに記載のリング伝送システム。

【請求項 8】 複数ノードを双方向ラインスイッチリング方式により相互に接続したリング伝送システムのスケルチ方法において、

スケルチテーブル構築に際して、チャンネルのアッド局が設定及び送信した自局をアッド局とするノード ID を前記チャンネルのドロップ局が受信して自局のスケルチテ

ブルに保持し、前記ドロップ局は、リングの障害発生時に、その障害発生箇所の情報と、自局で管理するリングトポロジータブルと、スケルチテーブルにおけるアド局のノードIDとに基づき自局でドロップしている内の自局に信号が到達し得ない1又は2以上のチャンネルを検出し、該検出チャンネルにスケルチ挿入を行うことを特徴とするスケルチ方法。

【請求項9】 上位レベルのチャンネルから下位レベルのチャンネルが分岐しているドロップ局では上位レベルのチャンネルについてのスケルチ制御を行わないことを特徴とする請求項8に記載のスケルチ方法。

【請求項10】 上位レベルのチャンネルから下位レベルのチャンネルが分岐していない局では上位レベルのチャンネルについてのスケルチ制御を行うことを特徴とする請求項8又は9に記載のスケルチ方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はリング伝送システム及びそのスケルチ方法に関し、更に詳しくは複数ノードを双方向ラインスイッチリング(BLSR)方式により相互に接続したリング伝送システム及びそのスケルチ方法に関する。

【0002】近年の光伝送装置では回線の有効利用率を向上させ得る所謂BLSR(Bidirectional Line-Switched Ring)方式の構成が主流となりつつある。係る状況の下、従来のスケルチ方式は専ら50MbpsレベルのSTS1アクセスBLSR構成をサポートしており、STS1レベル回線の誤接続を防止していた。しかし、今後は加入者系サービスを考慮した回線の有効利用率向上を実現すべきであり、その一環として1.5MbpsレベルのVT1アクセスBLSR構成をサポートすることが望まれる。

【0003】

【従来の技術】従来はBLSR構成によりSTS1レベルをサポート可能なリング伝送システム及び該システムのスケルチ方法(特開平9-93278)が知られている。以下、その内容を概説する。

【0004】図49は従来のリングトポロジ構築説明図であり、図49(A)に示す如く、4個のノードA～Dがリング伝送路RLにより接続されたシステムにおいて、例えば各ノードA～Dに識別番号(ID)=15, 3, 7, 8を付与する。次に図49(B)に示す如く、リングトポロジ(リングマップ)構築指示を出す例えばノードAは、①挿入ノード数=1、自ノードID=15を1番目に付加したリングトポロジフレームを例えば時計回りに送出する。ノードBは、②挿入ノード数=2とし、ノードAのIDの次に自ノードID=3を挿入して送出する。ノードCは、③挿入ノード数=3とし、ノードBのID=3の次に自ノードID=7を挿入して送出する。そして、ノードDは、④挿入ノード数=4と

し、ノードCのIDの次に自ノードID=8を挿入して送出する。

【0005】ノードAは、挿入ノードIDの1番目が自ノードID=15であることから、一巡したことを識別し、図49(C)に示す様に、リングトポロジフレームの最後尾にENDフラグを付加して送出し、各ノードB～Dに完成したリングトポロジフレームを通知する(⑤～⑦)。更に、このリングトポロジフレームを受信した各ノードは、夫々に自ノードを先頭としたリングトポロジータブルを構築する。このリングトポロジは、例えば、ノードAでは「15, 3, 7, 8」となり、ノードBでは「3, 7, 8, 15」、ノードDでは「8, 15, 3, 7」となる。このリングトポロジ構築により、APSプロトコルによるK1, K2バイトで自ノードIDと目的ノードIDとを送出することが容易となる。又このリングトポロジを基にスケルチテーブルが形成される。

【0006】図50, 図51は従来のスケルチテーブル形成の説明図(1), (2)であり、各図において、ノードA～Dは夫々にスケルチテーブルを有し、本来ならここにノードIDを格納するものであるが、ここでは説明の簡単の為にノードA～Dで説明する。図50(A)において、例えばノードC, D間で、ノードB, Aを介して信号を送受信(呼設定)する場合は、図の①に示す如く、ノードCは図示のチャンネル対応のテーブル要部に自ノードID=C、かつ相手先不明=*を挿入してノードB側へ送出し、端局がノードCであることを通知する。またノードDは図示のチャンネル対応のテーブル要部に自ノードID=D、かつ相手先不明=△を挿入してノードAへ送出し、端局がノードDであることを通知する。

【0007】次に、図50(B)の②に示す如く、ノードBには、ノードDからノードAを介して、ノードA側の端局がノードDであることを通知し、又ノードAには、ノードCからノードBを介して、ノードB側の端局がノードCであることを通知する。次に、図51(A)の③に示す如く、ノードCには、ノードBを介して端局がノードDであることを通知し、又ノードDにはノードAを介して端局がノードCであることを通知する。これにより、ノードCのスケルチテーブルには、自ノードID=Cと対向局のノードID=Dとが設定され、又ノードDのスケルチテーブルには、自ノードID=Dと対向局のノードID=Cとが設定される。

【0008】次に図51(B)の④に示す如く、ノードC, Dの完成したスケルチテーブルを基に、ノードCからはノードBに相手先不明*がノードDであることを通知し、又ノードDからはノードAに相手先不明△がノードCであることを通知する。また同図の⑤に示すように、ノードBからノードAへ相手先不明*がノードDであることを通知し、又ノードAからはノードBに相手先

不明△がノードCであることを通知する。こうして、ノードA、BでもノードC、D間の通信チャネルに対応したスケルチテーブルが完成する。

【0009】図52は従来のSTS1アクセスBLSRスケルチ制御方式を説明する図(1)、(2)である。以下、STS1のことを単にSTSとも呼ぶ。BLSR構成では同一のSTSchlを異なるノード間で同時に使用可能となるため、回線容量を大きくできる利点がある。即ち、図52(A)において、ノード1はE→W方向のSTSchlによりノード3への信号を送出し、またW→E方向のSTSchlによりノード4への信号を送出し、またノード3はE→W方向のSTSchlによりノード4への信号を送出している。

【0010】図52(B)において、WKは現用回線、PTは予備回線を夫々示し、今、例えばノード3、2間に障害が発生すると、該障害は公知のAPS(Automatic Protection Switch)プロトコルに従って救済され、これに従い、ノード2では現用回線のSTSchlを予備回線のSTSchl25にループバック(ブリッジ)し、またノード3では予備回線のSTSchl25を現用回線のSTSchlに切替える(スイッチする)ことにより、ノード1、3間の通信を継続できる。

【0011】これを具体的に言うと、上記ノード2、3間の障害発生により、アラームを検出したノード3はスイッチングノードとなり、対向局のノード2に対してショートパス及びロングパスの双方に伝送路障害を示すリクエスト(SF-RING: Signal Failure Ring)を送出する。ロングパスのリクエストを受信したノード4、1は、リクエストの宛先2を識別し、自ノード宛でないことを認識すると、フルパススルーの状態となり、K1、K2バイト及び予備回線(プロテクション)チャネルPTを通過させる。またショートパスのリクエストを受信したノード2もスイッチングノードとなり、ショートパスにリバースリクエスト(RR-RING: Reverse Request Ring)を、又ロングパスには上記受信したリクエストと同じリクエスト(SF-RING)を送出する。

【0012】伝送路障害の場合は、ロングパスからのリクエストを受信した段階でブリッジ及びスイッチを同時に行う。ブリッジは同一のトラフィックを現用、予備の両チャネルに送出する状態を表し、スイッチは予備チャネルからのトラフィックを選択する状態を表す。従って、上記ノード2、3間の障害発生により、ノード2では、ノード1からノード3への現用回線WKによる信号を、予備回線PTに折返すブリッジを形成し、ノード3ではこの予備回線PTから現用回線WKに切替えるスイッチを行う。従って、ノード1、3間の通信が継続される。

【0013】図53は従来のスケルチ動作を示しており、上記ノード1、3間と、ノード3、4間と、ノード

1、4間とで夫々STSchlで通信を行っている時に、各ノードにおけるSTSchl対応のスケルチテーブルは、信号の送出方向毎に信号をAddする送信ノードS(Source)と信号をDropする受信ノードD(Destination)とを格納しており、例えば、ノード1におけるスケルチテーブルは、ノード2

(E→W)側へ送出する送信ノードS=1と、受信ノードD=3と、ノード4(W→E)側へ送出する送信ノードS=1と、受信ノードD=4との各ノード識別番号を格納している。即ち、信号送出(Transmit)方向に従って送信ノードSと受信ノードDとの配列でノード識別番号を格納する。

【0014】係る状況の下で、今、ノード2、3間及びノード3、4間に障害が発生すると、ノード3は孤立してしまう。又ノード2において、現用回路のSTSchlを予備回線のSTSchl25に折返し、又ノード4においても、このW→E方向の予備回線のSTSchl25がノード3より折返されたものとして接続すると、本来ならノード3宛の信号がノード4へ送信されることとなり、回線の誤接続が生じてしまう。

【0015】そこで、伝送路障害検出によりスイッチングノードとなったノード2、4のスケルチテーブルを基にリクエストを送出すると、これはノード3には到達し得ないから、ノード2では、ノード3へ折返す予備回路のSTSchl25に、図のSで示すスケルチ(パス警報表示信号; P-AIS)を挿入し、又ノード4においても予備回線から切替えるノード3との間の現用回路のSTSchlに、Sで示すスケルチ(パス警報表示信号; P-AIS)を挿入する。このスケルチ挿入によって誤接続状態を回避できる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】図54は従来技術の問題点を説明する図で、従来は上記方式により50MbpsレベルのSTS1アクセスBLSR構成をサポートしており、STS1レベル回線の誤接続を防止していた。しかるに、今後は加入者系サービスを考慮した回線の有効利用率向上を実現すべきであり、その一環として1.5MbpsレベルのVT1アクセスBLSR構成をサポートする必要がある。図54(A)において、この例ではノード1、3間に設定されたSTSchlからVT1レベルのチャネルVTが分岐している。

【0017】しかし、このVT1レベルアクセスをサポートしようとする時に、もし上記の様なSTS1スケルチテーブルしか存在しないと、例えば図54(B)に示す如く、ノード2、3間及びノード4、5間で障害が発生した場合に、本来なら障害回避できる(即ち、孤立していない)はずのVT1レベルまでもが、上記STS1レベルで操作されるスケルチSによって信号がつぶされることになり、ユーザに対して不要なサービス断という状況を与えてしまう。

【0018】これを解決するためには、VT1レベルのスケルチを構築する必要があるが、もし上記従来方式によりVT1レベルのスケルチテーブルを構築しようとする、1本のSTS1レベルの信号中には28本のVT1レベルの信号が存在するため、単純計算で言うと上記の28倍のスケルチ操作が必要となる。しかも、上記従来方式ではスケルチ挿入するノードは切替ノード2、5であるため、各切替ノード2、5では従来の28倍の処理負荷が必要となり、システム上性能問題を引き起こす可能性が多大にある。

【0019】本発明は上記従来技術の問題点に鑑みなされたもので、その目的とする所は、簡単な構成及び制御で上位～下位(STS1, VT1等)レベルのスケルチ制御を効率良く行えるリング伝送システム及びそのスケルチ方法を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記の課題は例えば図1の構成により解決される。即ち、本発明(1)のリング伝送システムは、複数ノードを双方向ラインスイッチリング方式(例えばBLSR1)により相互に接続したリング伝送システムにおいて、チャンネル設定に伴い、該チャンネル(例えばVTch1)をリングにアッドすると共に、スケルチテーブル構築に際して、自局をアッド局とするノードID(=1′)をリング下流に送信するアッド局(例えばID1′)と、チャンネル設定に伴い、前記チャンネルをリングからドロップすると共に、スケルチテーブル構築に際して、リング上流から受信したアッド局のノードID(=1′)を自局のスケルチテーブルに保持するドロップ局(例えばID3′)とを備え、前記ドロップ局3′は、リングの障害発生時に、その障害発生箇所(例えばノード2′、3′間及びノード3′、4′間)の情報と、自局で管理するリングトポロジーテーブルと、スケルチテーブルにおけるアッド局のノードID(=1′)とに基づき自局でドロップしている内の自局に信号が到達し得ない1又は2以上のチャンネルVTch1を検出し、該検出チャンネル(の少なくともWK側)にスケルチ挿入を行うものである。

【0021】従って、ドロップ局2′によりVTch1(STSsch1でも同様)の回線誤接続を有効に回避できる。また本発明(1)によれば、チャンネルのドロップ局3′のみで当該チャンネルのスケルチ制御(スケルチ判断及び挿入)を行う構成により、従来のスイッチ/ブリッジ局でスケルチ制御を行う方式に比べて、スケルチ制御のネットワーク構成が大幅に単純化される。従って、サービス対象のチャンネル数が大幅に増しても、ネットワーク全体として少ないスケルチテーブル管理と、少ないスケルチ判断で上位～下位(STS1, VT1等)レベルのスケルチ制御を効率良く行える。またネットワーク全体のスケルチ制御が障害チャンネルのドロップ局に有効に分散される。また1ノード当たりのスケルチ制御が大

幅に軽減される。

【0022】また本発明(2)のリング伝送システムは、複数ノードを双方向ラインスイッチリング方式により相互に接続したリング伝送システム(例えばBLSR1)において、チャンネル設定に伴い、該チャンネル(VTch1)をリングにアッドすると共に、スケルチテーブル構築に際して、自局をアッド局とするノードID(=1′)をリング下流に送信するアッド局(例えばID1′)と、チャンネル設定に伴い、前記チャンネルをリングからドロップ及び下流にスルーすると共に、スケルチテーブル構築に際して、リング上流から受信したアッド局のノードID(=1′)を自局のスケルチテーブルに保持及び下流に送信するドロップ・スルー局(例えばID2′)とを備え、前記ドロップ・スルー局は、リングの障害発生時に、その障害発生箇所の情報と、自局で管理するリングトポロジーテーブルと、スケルチテーブルにおけるアッド局のノードID(=1′)とに基づき自局でドロップしている内の自局に信号が到達し得ない1又は2以上のチャンネルを検出し、該検出チャンネル(の少なくともWK側)にスケルチ挿入を行うものである。

【0023】従って、ドロップ・スルー局2′によりVTch1(STSsch1でも同様)の回線誤接続を有効に回避できる。但し、図の例ではノード2′でドロップしたVTch1については、該ノード2′が孤立していないため、スケルチ挿入しない。

【0024】また本発明(3)のリング伝送システムは、複数ノードを双方向ラインスイッチリング方式により相互に接続したリング伝送システム(例えばBLSR2)において、チャンネル設定に伴い、リング上の第1のチャンネル(例えばVTch1)にリング外からの第2のチャンネル(例えばVTch1)をアッドし、かつこれらの通信状況に応じて何れか一方のチャンネルを選択出力可能とすると共に、スケルチテーブル構築に際して、自局を追加のアッド局とするノードID(=2)をリング下流に送信するサービスセクタ局(例えばID2)と、チャンネル設定に伴い、前記選択チャンネル(VTch1)をリングからドロップすると共に、スケルチテーブル構築に際して、リング上流から受信したアッド局(例えばID1)及び追加のアッド局(ID2)のノードID(S=1, P=2)を自局のスケルチテーブルに保持するドロップ局(例えばID3)とを備え、前記ドロップ局は、リングの障害発生時に、その障害発生箇所の情報と、自局で管理するリングトポロジーテーブルと、スケルチテーブルにおけるアッド局及び又は追加のアッド局のノードID(S=1, P=2)とに基づき自局でドロップしている内の自局に信号が到達し得ない1又は2以上のチャンネルを検出し、該検出チャンネル(の少なくともWK側)にスケルチ挿入を行うものである。

【0025】従って、ドロップ局2によりVTch1(STSsch1でも同様)の回線誤接続を有効に回避で

きる。但し、図の例ではノード3でドロップしたV T c h 1については、該ノード3がB L S R 2上で孤立していないため、スケルチ挿入しない。なお、この例のアド局2はドロップ局3に近いプライマリー（P）と呼び、またアド局1はドロップ局3に遠いためセコンダリー（S）と呼ぶ。

【0026】また本発明（4）のリング伝送システムは、複数ノードを双方向ラインスイッチリング方式により相互に接続したリング伝送システム（例えばB S L R 2）において、チャンネル設定に伴い、リング上の第1のチャンネル（例えばS T S c h 1）にリング外からの第2のチャンネル（例えばS T S c h 1）をアドし、かつこれらの通信状況に応じて何れか一方のチャンネルを選択出力可能とすると共に、スケルチテーブル構築に際して、自局を追加のアド局とするノードID（=4）をリング下流に送信するサービスセレクト局（例えばID4）と、チャンネル設定に伴い、前記選択チャンネルS T S c h 1をリングからドロップ及び下流にスルーすると共に、スケルチテーブル構築に際して、リング上流から受信したアド局（例えばID3）及び追加のアド局（例えばID4）のノードID（S=3，P=4）を自局のスケルチテーブルに保持及び下流に送信するドロップ・スルー局（例えばID5）とを備え、前記ドロップ・スルー局は、リングの障害発生時に、その障害発生箇所の情報と、自局で管理するリングトポロジーテーブルと、スケルチテーブルにおけるアド局及び又は追加のアド局のノードID（S=3，P=4）とに基づき自局でドロップしている内の自局に信号が到達し得ない1又は2以上のチャンネルを検出し、該検出チャンネル（の少なくともWK側）にスケルチ挿入を行うものである。

【0027】従って、ドロップ・スルー局5によりS T S c h 1（V T c h 1でも同様）の回線誤接続を有効に回避できる。但し、図の例ではノード5でドロップしたS T S c h 1については、該ノード5がB L S R 2上で孤立していないため、スケルチ挿入しない。

【0028】好ましくは本発明（5）においては、上記本発明（1）～（4）において、チャンネル設定に伴い、リング上流からのチャンネルをリング下流にスルーすると共に、スケルチテーブル構築に際して、リング上流から受信したアド局又は追加のアド局のノードIDをリング下流にスルーするスルー局（例えばID4'）を備える。

【0029】また好ましくは本発明（6）においては、上記本発明（1）～（5）において、チャンネルはS T S 1アクセス及び又はV T 1アクセスに対応するものである。即ち、本発明はS T S 1アクセス又はV T 1アクセス又はこれらの混在したアクセスに適用可能である。

【0030】また好ましくは本発明（7）においては、上記本発明（1）～（6）において、複数ノードを有する複数の双方向ラインスイッチリングB L S R 1，B L

S R 2が夫々の構成ノードを介して接続されている。即ち、本発明は例えば図1に示す様なInterconnection Between Two B L S R構成のS T S 1/V T 1アクセス等にも適用できる。この場合に、スケルチ制御は各B L S R毎に独立して行われ、よって、ネットワーク構成がどの様に複雑（更に多くのB L S Rを含む）となっても、簡単なアルゴリズムでスケルチ制御できる。

【0031】また本発明（8）のスケルチ方法は、複数ノードを双方向ラインスイッチリング方式により相互に接続したリング伝送システムのスケルチ方法において、スケルチテーブル構築に際して、チャンネルのアド局が設定及び送信した自局をアド局とするノードIDを前記チャンネルのドロップ局が受信して自局のスケルチテーブルに保持し、前記ドロップ局は、リングの障害発生時に、その障害発生箇所の情報と、自局で管理するリングトポロジーテーブルと、スケルチテーブルにおけるアド局のノードIDとに基づき自局でドロップしている内の自局に信号が到達し得ない1又は2以上のチャンネルを検出し、該検出チャンネルにスケルチ挿入を行うものである。

【0032】好ましくは本発明（9）においては、上記本発明（8）において、上位レベル（例えばS T S 1）のチャンネルから下位レベル（例えばV T 1）のチャンネルが分岐しているドロップ局では上位レベルのチャンネルについてのスケルチ制御を行わない。従って、この様な局では下位レベルのスケルチ制御が個別に効率良く行われる。

【0033】また好ましくは本発明（10）においては、上記本発明（8）又は（9）において、上位レベル（例えばS T S 1）のチャンネルから下位レベル（例えばV T 1）のチャンネルが分岐していない局では上位レベルのチャンネルについてのスケルチ制御（本発明方式又は従来方式による）を行う。従って、この様な局では1つの上位レベル（S T S 1）のスケルチ制御で、下位レベル（V T 1）のスケルチ制御が実質一斉に行われる。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に従って本発明に好適なる実施の形態を詳細に説明する。なお、全図を通して同一符号は同一又は相当部分を示すものとする。

【0035】図2は実施の形態によるノード装置の一部構成を示す図で、S T S 1及びV T 1レベルの通信制御（アド，ドロップ，スルー，スイッチ，ブリッジ等）及びスケルチ制御をサポート可能なB L S R切替系ユニットの構成を示している。図において、10は切替系ユニット、20a，20bはE側及びW側からの信号を受信する受信IF（インタフェース）部、30a，30bは同一の構成を有する主信号系ユニット、31はセクションオーバーヘッドSOHのポインタ処理部、32は予備回線のS T S/V Tチャンネルを現用回路にスイッチする

リングスイッチ部(RSW)、33は予備回線からスイッチした現用回路のSTS/VTチャンネルにスケルチ(パス警報表示信号; PAIS)を挿入するスイッチスケルチ部、34はリングの信号を分離(Drop)する分離タイムスロットアサイン部(DROP&TSA)、35はリングに信号を挿入(Add)する挿入タイムスロットアサイン部(ADD&TSA)、36は現用回線からブリッジする予備回線のSTS/VTチャンネルにスケルチを挿入するブリッジスケルチ部、37は現用回路のSTS/VTチャンネルを予備回線に折返す(ブリッジする)リングブリッジ部(RBR)、40a、40bは信号をW側及びE側に送信する送信IF部である。なお、伝送路を光ファイバで構成した場合の送/受信IF部40/20はE/O変換及びO/E変換の各機能を含む。また、図示しないが、他に電源ユニットPW、監視ユニットSV、通信制御及びスケルチ制御を行う制御系ユニットMP等が含まれる。

【0036】この様な各ノード装置間を2本の伝送路(例えば光ファイバOC48Lineの)により相互に接続する。各伝送路はSTS1につき夫々48チャンネル分を有し、これらの内のSTSch1~STSch24を現用チャンネル(WK)、STSch25~STSch48を予備チャンネル(PT)とする。また各STSch1~STSch48には夫々28本分のVTch1~VTch28が含まれる。以下、スケルチテーブル作成処理を詳細に説明する。

【0037】図3、図4は実施の形態におけるSTSスケルチテーブル作成時の典型的な処理を説明する図

(1)、(2)で、STSチャンネルをアッドするソース局と該チャンネルをドロップするデスティネーション局との間の相互通信により各関連ノードでSRC、DESTを特定したスケルチテーブルを構築し、従来と同様にスイッチ/ブリッジ局でスケルチ制御可能な場合を示している。

【0038】図3(a)にSTSスケルチテーブルのデータリンクフォーマットを示す。このデータリンクはノード装置のE(EAST)側とW(WEST)側とにつき、E→W方向とW→E方向の各情報欄を別々に持つと共に、各方向別に送信データ(TRMT)と受信データ(RCV)の欄を備え、夫々を各1バイトで管理している。よって、双方向の合計で8バイト情報である。また、各1バイトは4ビットづつに分けられ、夫々をソースノード(Source node)ID部(S)、デスティネーションノード(Destination Node)ID部(D)と定義する。このデータリンクへは、回線設定(クロスコネクト設定)を実施する事により、自局のネットワーク(リング)内で設定している絶対ノードIDを入れ、クロスコネクトが何処(S)から何処(D)へ接続されたかを認識できる様にしている。従って、回線障害により中間のどの局がスイッチ/ブリッジ局になっても、該局で適正

なスケルチ制御が行える。以下、ノードの幾つかの典型的なクロスコネクト状態につき、夫々に対応するSTSスケルチテーブル作成処理を概説する。

【0039】このSTSスケルチテーブルの構築/更新タイミングとしては基本的には①システムの立ち上げ時、②自ノードのクロスコネクト情報変更時、③受信スケルチテーブルのデータ変化時の3つのケースがある。なお、以下の説明では「*」は初期値を示し、また変更があったデータを()又は点線の四角で囲む。

【0040】図3(a)はノード1でクロスコネクトが無い場合を示し、E側、W側の各E→W、E←W方向におけるTRMTのSRC(Source)、DEST(Destination)に夫々自ノードID=(1*)を埋める。

【0041】図3(b)はノード1のE側にAddした/された場合を示し、E側、E←W方向のTRMT(S)(Add元)に自ノードID=1を挿入する。またDESTノードID4からE側、E←W方向のRCV(D)に受信(変化)があった場合は該データ(=4)をE側、E←W方向のTRMT(D)(Drop先)にコピーする。図3(c)はノード1のW側にAddした/された場合を示し、W側、E→W方向のTRMT(S)に自ノードID=1を挿入する。またDESTノードID4からW側、E→W方向のRCV(D)に受信(変化)があった場合は該データ(=4)をW側、E→W方向のTRMT(D)にコピーする。こうして、Add局ではチャンネルのSRC及びDESTの各IDを方向別に保持する。

【0042】図4(a)はノード1のE側からDropした/された場合を示し、E側、E→W方向のTRMT(D)(Drop先)に自ノードID=1を挿入する。また呼設定処理でSRCノードID4からE側、E→W方向のRCV(S)に受信があった場合は該データ(=4)をE側、E→W方向のTRMT(S)(Add元)にコピーする。図4(b)はノード1のW側からDropした/された場合を示し、W側、E←W方向のTRMT(D)に自ノードID=1を挿入する。また呼設定処理でSRCノードID4からW側、E←W方向のRCV(S)に受信があった場合は該データ(=4)をW側、E←W方向のTRMT(S)にコピーする。こうして、Drop局ではチャンネルのSRC及びDESTの各IDを方向別に保持する。

【0043】図4(c)はノード1でE側(SRCノードID2)→W側(DESTノードID3)にThruした/された場合を示し、E側、E→W方向のRCV(S,D)に受信(変化)があった場合は該データ=(2,3)をW側、E→W方向のTRMT(S,D)にコピーする。図4(d)はノード1でW(SRCノードID3)→E(DESTノードID2)にThruした/された場合を示し、W側、E←W方向のRCV(S,D)に受信(変化)があった場合は該データ=(3,

2)をE側, E→W方向のTRMT (S, D)にコピーする。こうして、Thru局ではチャンネルのSRC及びDESTの各IDを方向別に保持する。

【0044】図5～図18は実施の形態におけるSTSスケルチテーブル作成処理のシーケンス図(1)～(14)で、STSch1をノード1でAddし、かつノード3でDropする場合のSTSテーブル作成処理を時系列に示している。図5は全ノードでクロスコネク設定無しの初期状態を示しており、ノード1～4の各TRMTテーブルには自ノードIDが、またノード1～4の各RCVテーブルには隣接ノードIDが夫々設定されている。なお、図5に絶対ノードIDと、相対ノードID(自局から見た相対ノードID=0)の各テーブルを付記する。

【0045】図6では、呼設定に伴い、ノード1がAdd局であることにより、該ノード1はSTSch1をE→W方向にAddする。またそのSTSスケルチテーブル作成に際しては、W側, E→W方向のTRMT (S) = 1を設定する。更にノード2にW側, E→W方向のTRMT (S, D) = (1, 1*)を送信する。ここで、TRMT (D) = (1*)は宛て先不明を表す。

【0046】図7ではノード2がE側で上記E→W方向のTRMT (S, D) = (1, 1*)を受信し、これを自テーブルのE側, E→W方向のRCV (S, D) = (1, 1*)と記録する。図8では、呼設定に伴い、ノード2がThru局であることにより、該ノード2はSTSch1をE→W方向にThruする。またそのSTSスケルチテーブル作成に際しては、E側, E→W方向のRCV (S, D) = (1, 1*)をW側, E→W方向のTRMT (S, D) = (1, 1*)にコピーする。更にノード3にW側, E→W方向のTRMT (S, D) = (1, 1*)を送信する。

【0047】図9ではノード3がE側で上記E→W方向のTRMT (S, D) = (1, 1*)を受信し、自テーブルのE側, E→W方向のRCV (S, D) = (1, 1*)と記録する。図10では、呼設定に伴い、ノード3がDrop局であることにより、該ノード3はSTSch1をE→W方向にDropする。またそのSTSスケルチテーブル作成に際しては、自テーブルのE側, E→W方向のTRMT (S) = 1 (Add元)を設定(コピー)する。図11では、同じくノード3がDrop局であることにより、自テーブルのE側, E→W方向のTRMT (D) = 3 (Drop先)を設定する。更にノード2にE側, E→W方向のTRMT (S, D) = (1, 3)を送信する。

【0048】図12ではノード2がW側で上記E→W方向のTRMT (S, D) = (1, 3)を受信し、自テーブルのW側, E→W方向のRCV (S, D) = (1, 3)と記録する。図13では、ノード2がThru局であることにより、W側, E→W方向のRCV (S, D)

= (1, 3)をE側, E→W方向のTRMT (S, D) = (1, 3)にコピーする。更にノード1にE側, E→W方向のTRMT (S, D) = (1, 3)を送信する。

【0049】図14ではノード1がW側で上記E→W方向のTRMT (S, D) = (1, 3)を受信し、自テーブルのW側, E→W方向のRCV (S, D) = (1, 3)と記録する。図15では、ノード1がAdd局であることにより、該ノード1はW側, E→W方向のRCV (D) = (3)をW側, E→W方向のTRMT (D) = (3) (Drop先)にコピーする。更にノード2にW側, E→W方向のTRMT (D) = (3)を送信する。

【0050】図16ではノード2がE側で上記E→W方向のTRMT (D) = (3)を受信し、自テーブルのE側, E→W方向のRCV (D) = (3)と記録する。図17ではノード2がThru局であることにより、該ノード2はE側, E→W方向のRCV (D) = (3)をW側, E→W方向のTRMT (D) = (3)にコピーする。更にノード3にW側, E→W方向のTRMT (D) = (3)を送信する。

【0051】図18ではノード3がE側で上記E→W方向のTRMT (D) = (3)を受信し、自テーブルのE側, E→W方向のRCV (D) = (3)と記録する。更に、ノード3ではE→W方向のTRMT (S, D) = RCV (S, D) = (1, 3)で一致したことによりSTSch1に関するSTSスケルチテーブルの作成シーケンスを完了する。

【0052】図19～図21は実施の形態によるVTスケルチテーブル作成時の典型的な処理を説明する図

(1)～(3)で、VTチャンネルをアッドするソース局から該チャンネルをドロップするデスティネーション局への一方的な通信によりドロップ局でSRCの情報を保持するスケルチテーブルを構築し、ドロップ局でスケルチ制御可能な場合を示している。

【0053】なお、チャンネルの設定はVT1レベルを想定している。VTスケルチを挿入するためには、Dropされたクロスコネクがどの局でAddされたのかを理解できなければならない。そのためにはVTスケルチテーブルの構築とDropクロスコネク局でのスケルチ挿入操作が必要となる。これらの2つは密接に関係しており、VTスケルチテーブルを作成するに当たり該テーブルに格納する情報は、Dropクロスコネク局でスケルチを挿入するための条件に使用される。

【0054】図19(a)にVTスケルチテーブル(構築用)のデータリンクフォーマットを示す。このデータリンクはノード装置のE(EAST)側とW(WEST)側とにつき、E→W方向とW→E方向の各情報欄を別々に持つと共に、各方向別に送信データ(TRMT)と受信データ(RCV)の欄を備え、夫々を各1バイトで管理している。よって、双方向の合計で8バイト情報である。また、各1バイトは4ビットづつに分けられ、

夫々をプライマリーノード (Primary node) ID部 (P)、セカンダリーノード (Secondary Node) ID部 (S) と定義する。

【0055】このデータリンクへは、回線設定 (VTクロスコネクト設定) を実施する事により、自局のネットワーク (リング) 内で設定している絶対ノードIDを入れ、VTクロスコネクトが何処でAddされたかを認識できる様にしている。また、この図19 (a) にスケルチ挿入判定用の内部VTスケルチテーブルのデータリンクフォーマットを付記する。

【0056】このVTスケルチは上記STSスケルチとは異なり、Sw及びBrノードでは行わず、VTをドロップするノード (VTマッピングされたSTSパスをDropするノードを含む) にて行う。この為、VTのスケルチテーブルの構築には上記STSとは異なる手順が必要となる。以下、ノードの幾つかの典型的なVTクロスコネクト状態につき、夫々に対応するVTスケルチテーブル作成処理を概説する。

【0057】このVTスケルチテーブルの構築/更新タイミングとしては基本的には①システムの立ち上げ時、②自ノードのクロスコネクト情報変更時、③受信スケルチテーブルのデータ変化時の3つのケースがある。なお、以下の説明では「*」は初期値を示し、また変更があったデータを () 又は点線の四角で囲む。

【0058】図19 (a) はノード1でクロスコネクトが無い初期状態を示し、E側、W側のE→W、E←W方向における各TRMT (P, S) に自ノードID (= 1*) を埋める。またRCV (P, S) には夫々隣接ノードID (= 2*, 6*) を埋める。

【0059】図19 (b) はノード1のE側にAddした/された場合を示し、VTスケルチテーブル作成に際しては、E側、E←W方向のTRMT (P, S) に自ノードID=1をSRC (P, S) = (1, 1) として挿入する。図19 (c) はノード1のW側にAddした/された場合を示し、W側、E→W方向のTRMT (P, S) に自ノードID=1をSRC (P, S) = (1, 1) として挿入する。

【0060】図20 (a) はノード1でE側からDropした/された場合を示し、VTスケルチテーブル作成に際し、SRCノードID4の側からE側、E→W方向のRCV (P, S) に受信 (変更) があった場合は該データSRC (P, S) = (4, 4) をスケルチ挿入判定用の内部スケルチテーブルのE側、E→W方向のRCV (P, S) = (4, 4) にコピーする。これは、ノード1でDropされたVTがノード4でAddされたことを表す。図20 (b) はノード1でW側からDropした/された場合を示し、VTスケルチテーブル作成に際し、SRCノードID4からW側、E←W方向のRCV (P, S) に受信があった場合は該データSRC (P, S) = (4, 4) を内部スケルチテーブルのW側、E←

W方向のRCV (P, S) = (4, 4) にコピーする。これは、ノード1でDropされたVTがノード4でAddされたことを表す。

【0061】図20 (c) はノード1でE側 (SRCノードID2) →W側 (DESTノードID3) にThruした/された場合を示し、E側、E→W方向のRCV (P, S) に受信があった場合は該データ = (2, 2) をW側、E→W方向のTRMT (P, S) = (2, 2) にコピーする。即ち、SRCノードID2 (Add元) の情報がW側にThruされる。図20 (d) はノード1でW側 (SRCノードID3) →E側 (DESTノードID2) にThruした/された場合を示し、W側、E←W方向のRCV (P, S) に受信があった場合は該データ = (3, 3) をE側、E←W方向のTRMT (P, S) = (3, 3) にコピーする。即ち、SRCノードID3 (Add元) の情報がE側にThruされる。なお、このようなThru処理はハード的に行っても良い。

【0062】図21 (a) はノード1でE側 (SRCノードID4) →W側にDrop and Thruした/された場合を示し、呼設定処理でSRCノードID4の側からE側、E→W方向のRCV (P, S) に受信があった場合は、ノード1がDrop局であることにより、該データ = (4, 4) を内部VTスケルチテーブルのE側、E→W方向 (P, S) = (4, 4) にコピーすると共に、ノード1がThru局であることにより、該データ = (4, 4) をW側、E→W方向のTRMT (P, S) = (4, 4) にコピーする。従って、ノード1でDropされたVTがノード4でAddされたことを把握でき、かつこの情報はW側にもThruされる。

【0063】図21 (b) はノード1でW側 (SRCノードID4) →E側にDrop and Thruした/された場合を示し、VTスケルチテーブル作成に際し、SRCノードID4の側からW側、E←W方向のRCV (P, S) に受信があった場合は該データ = (4, 4) を内部スケルチテーブルのW側、E←W方向 (P, S) = (4, 4) にコピーすると共に、該データ = (4, 4) をE側、E←W方向のTRMT (P, S) = (4, 4) にコピーする。従って、ノード1でDropされたVTがノード4でAddされたことを把握でき、かつこの情報はE側にもThruされる。

【0064】図21 (c) はノード1でE側 (SRCノードID2) →W側 (DESTノードID3) にThru and Add (サービスセレクトSSを使用) した/された場合を示し、VTスケルチテーブル作成に際し、ノード1のE側、E→W方向のRCV (P, S) に受信があると、該ノード1はThru局であることにより、該データ = (2, 2) をW側、E→W方向のTRMT (P, S) = (2, 2) にコピーする。またこのノード1はAdd局であることにより、W側、E→W方向の

TRMT (P) に自ノードID=1を挿入する。即ち、上記受信記録したTRMT (P, S) = (2, 2) の内のSRC (P) = (2) を自ノードID=1により置き換える。これにより、Addしたプライマリー局はノード1、セコンダリー局はノード2となる。そして、W側にE→W方向のTRMT (P, S) = (1, 2)を送信(通知)する。

【0065】図21(d)はノード1でW側(SRCノードID3)→E側(DESTノードID2)にThru and Add(サービスセクタSSを使用)したノード1の場合を示し、VTスケルチテーブル作成に際し、ノード1のW側、E←W方向のRCV (P, S)に受信があると、ノード1はThru局であることにより、該データ=(3, 3)をE側、E←W方向のTRMT (P, S) = (3, 3)にコピーする。またこのノード1はAdd局であることにより、E側、E←W方向のTRMT (P) に自ノードID=1を挿入する。即ち、上記受信記録したTRMT (P, S) = (3, 3)の内のSRC (P) = (3) を自ノードID=1により置き換える。これにより、Addしたプライマリー局は自ノード1、セコンダリー局はノード3となる。そして、E側にE←W方向のTRMT (P, S) = (1, 3)を送信(通知)する。

【0066】上記VTスケルチテーブルを参照すると、VTがDropクロスコネクタされている局では、該VTがどの局からAddクロスコネクタされたかを認識出来る。更にネットワーク(リング)上のノード配置を表すトポロジーテーブルを利用することにより、Dropクロスコネクタ局でスケルチ挿入の判断とスケルチ挿入が行える。従って、VT1レベルの誤回線接続が効率良く防止される。また、従来は切替局(ブリッジ/スイッチ局)が全てのSTS1回線に対してスケルチ判断・挿入していたのが、本実施の形態ではDropクロスコネクタ局で自身がDropクロスコネクタしている回線のみに対してスケルチ判断・挿入をすれば良いので、処理負荷が大幅に軽減(分散)される。

【0067】なお、VT1クロスコネクタが存在する回線については、STS1スケルチ挿入を禁止させる。またVT1クロスコネクタが存在しない回線については、上記STS1スケルチでサポートする。従って、VT1/STS1レベルの混在にも対応できる。

【0068】図22は実施の形態によるネットワーク構成を示す図で、VTアクセスSTパスの2×BLSR構成(Interconnection Between Two BLSR)への適用例を示している。ここでは、2つのBLSR1, 2が図示の如く接続されるネットワークで、BLSR1のノード1'でAddされたVTch1を、ノード2'で2分岐(Drop & Thru)し、かつBLSR2のノード(サービスセクタ)2で再合成(Add & 選択Thru)し、更にノード3でDropする場合を説明

する。なお、各ノードIDはリング内でユニークであれば良く、よってノードID1'~ID4'とノードID1~ID4とは同一でも良い。

【0069】図23~図28は実施の形態によるVTスケルチテーブル作成処理(スルー)のシーケンス図

(1)~(6)で、ノード1でAddされたVTch1がノード3でDropされる場合のVTスケルチテーブル作成処理手順が時系列に示されている。図23は全ノードでクロスコネクタ設定無しの初期状態を示しており、ノード1~4の各TRMTテーブルには自ノードIDが、またノード1~4の各RCVテーブルには隣接ノードIDが夫々設定されている。

【0070】図24では、呼設定に伴い、ノード1がAdd局であることにより、VTch1をE→W方向にAddする。またそのVTスケルチテーブル作成に際しては、送受信スケルチテーブルのW側、E→W方向のTRMT (P, S) = SRC (1, 1)を設定する。この時点ではSRC (P, S) は共に1とする。更にノード2にW側、E→W方向のTRMT (P, S) = (1, 1)を送信する。

【0071】図25ではノード2がE側で上記E→W方向のTRMT (P, S) = (1, 1)を受信し、送受信スケルチテーブルのE側、E→W方向のRCV (P, S) = (1, 1)となる。図26では呼設定に伴い、ノード2がThru局であることにより、該ノード2はVTch1をE→W方向にThruする。またそのVTスケルチテーブル作成に際しては、E側、E→W方向のRCV (P, S) = (1, 1)をW側、E→W方向のTRMT (P, S) = (1, 1)にコピーする。更にノード3にW側、E→W方向のTRMT (P, S) = (1, 1)を送信する。

【0072】図27ではノード3がE側で上記E→W方向のTRMT (P, S) = (1, 1)を受信し、送受信スケルチテーブルのE側、E→W方向のRCV (P, S) = (1, 1)となる。図28では呼設定に伴い、ノード3がDrop局であることにより、VTch1をE→W方向にDropする。またそのVTスケルチテーブル作成に際しては、送受信スケルチテーブルのE側、E→W方向のRCV (P, S) = SRC (1, 1)を内部スケルチテーブルのE側、E→W方向のRCV (P, S) = (1, 1)にコピーする。

【0073】図29~図35はVTスケルチテーブル作成処理(ブリッジ)のシーケンス図(1)~(7)で、上記図22のBLSR1の処理に対応する。図29は全ノードでクロスコネクタ設定無しの初期状態を示しており、ノード1~4の各TRMTテーブルには自ノードIDが、またノード1~4の各RCVテーブルには隣接ノードIDが夫々設定されている。図30では、ノード1がAdd局であることにより、VTch1をE→W方向にAddし、送受信スケルチテーブルのW側、TRMT

(P, S)にSRC(P, S) = (1, 1)を設定する。更にノード2にW側, E→W方向のTRMT(P, S) = (1, 1)を送信する。

【0074】図31ではノード2がE側で上記E→W方向のTRMT(P, S) = (1, 1)を受信し、送受信スケルチテーブルのE側, E→W方向のRCV(P, S) = (1, 1)となる。図31ではノード2が分岐(Bridge)局であることにより、VTch1をE→W方向にDropし、かつ送受信スケルチテーブルのE側, E→W方向のRCV(P, S) = (1, 1)を内部スケルチテーブルのE側, E→W方向のRCV(P, S) = (1, 1)にコピーする。更に図33ではノード2がBridge局であることにより、VTch1をE→W方向にThruし、かつ送受信スケルチテーブルのE側, E→W方向のRCV(P, S) = (1, 1)をW側, E→W方向のTRMT(P, S) = (1, 1)にコピーする。更にノード3にW側, E→W方向のTRMT(P, S) = (1, 1)を送信する。

【0075】図34ではノード3がE側で上記E→W方向のTRMT(P, S) = (1, 1)を受信し、送受信スケルチテーブルのE側, E→W方向のRCV(P, S) = (1, 1)となる。図35ではノード3がDrop局であることにより、VTch1をE→W方向にDropし、かつ送受信スケルチテーブルのE側, E→W方向のRCV(P, S) = (1, 1)を内部スケルチテーブルのE側, E→W方向のRCV(P, S) = (1, 1)にコピーする。

【0076】図36～図44はVTスケルチテーブル作成処理(サービスセクタSS)のシーケンス図(1)～(9)で、上記図22のBLSR2の処理に対応する。図36は全ノードでクロスコネクト設定無しの初期状態を示しており、ノード1～4の各TRMTテーブルには自ノードIDが、またノード1～4の各RCVテーブルには隣接ノードIDが夫々設定されている。図37ではノード1がAdd局であることにより、VTch1をE→W方向にAddし、かつ送受信スケルチテーブルのW側, TRMT(P, S)にSRC(P, S) = (1, 1)を設定する。更にノード2にW側, E→W方向のTRMT(P, S) = (1, 1)を送信する。

【0077】図38ではノード2がE側で上記E→W方向のTRMT(P, S) = (1, 1)を受信し、送受信スケルチテーブルのE側, E→W方向のRCV(P, S) = (1, 1)となる。図39ではノード2がThru局であることにより、VTch1をE→W方向にThruし、かつ送受信スケルチテーブルのE側, E→W方向のRCV(P, S) = (1, 1)をW側, E→W方向のTRMT(P, S) = (1, 1)にコピーする。更にノード3にW側, E→W方向のTRMT(P, S) = (1, 1)を送信する。

【0078】図40ではノード3がE側で上記E→W方

向のTRMT(P, S) = (1, 1)を受信し、送受信スケルチテーブルのE側, E→W方向のRCV(P, S) = (1, 1)となる。図41ではノード3がDrop局であることにより、VTch1をE→W方向にDropし、かつ送受信スケルチテーブルのE側, E→W方向のRCV(P, S) = (1, 1)を内部スケルチテーブルのE側, E→W方向のRCV(P, S) = (1, 1)にコピーする。

【0079】図42では、呼設定に従い、ノード2がサービスセクタ局SSとなったことにより、VTch1をE→W方向にAddし、かつ送受信スケルチテーブルのW側, E→W方向のTRMT(P) = (2)と設定する。更にノード3にW側, E→W方向のTRMT(P) = (2)を送信する。

【0080】図43ではノード3がE側で上記E→W方向のTRMT(P) = (2)を受信し、送受信スケルチテーブルのE側, E→W方向のRCV(P) = (2)となる。図44ではノード3がDrop局であることにより、送受信スケルチテーブルのE側, E→W方向のRCV(P) = (2)を内部スケルチテーブルのE側, E→W方向のRCV(P) = (2)にコピーする。

【0081】図45～図48は実施の形態によるVTアクセスBLSRスケルチ制御方式を説明する図(1)～(4)である。図45は回線障害発生前の状態を示しており、上記図52(A)の場合と同様にノード1→3、ノード1→4及びノード3→4に夫々VTch1が設定されている。ここで、ノード1はAdd局、ノード2はThru局、ノード3、4はDrop局である。各ノードのスケルチテーブル及びトポロジーテーブルの内容を付記する。

【0082】図45は回線障害発生時の状態を示しており、ノード2、3間とノード3、4間で回線障害が発生している。VTパス1→3のDrop局3では、VTch1のAdd元(SRC)がノード1であること、及び回線障害情報で自己のトポロジーテーブルを参照すると、自ノード3の左右両パスが障害であることにより、ノード1からの信号が自ノード3には達し得ないことを判別できる。これにより、Drop局3はVTch1のWKにスケルチを挿入する。

【0083】またVTパス1→4のDrop局4では、VTch1のAdd元(SRC)がノード1であること、及び回線障害情報で自己のトポロジーテーブルを参照すると、自ノード4とSRCノード1間にはパスが存在することにより、ノード1からの信号が自ノード4に到達できることを判別できる。これにより、Drop局4はW→E方向のVTch1にはスケルチ挿入を行わない。

【0084】またVTパス3→4のDrop局4では、VTch1のAdd元(SRC)がノード3であること、及び回線障害情報で自己のトポロジーテーブルを参

照すると、自ノード4とSRCノード3間の両パスが障害であることにより、ノード3からの信号が自ノード4には到達し得ないことを判別できる。これにより、Drop局4はE→W方向のVTch1のWKにスケルチを挿入する。

【0085】図47は2×BLSR構成への適用例を示している。Dropノード2'では、ノード1', 2'間のパスが生きていることにより、自局でDropしたVTch1にはスケルチを挿入しない。またVTパス1'→3'のDropノード3'では、ノード1', 3'間にパスが存在しないことにより、自局でDropしたVTch1にはスケルチを挿入する。更にこの場合のサービスセクタ局2は、リングのE→W方向のVTch1にスケルチ挿入されているため、上記ノード2'で分岐されたVTch1をリングにAddし、かつ選択する。そして、Dropノード3では、SRCのプライマリノード2又はセコンダリーノード1からのパスが生きていることにより、自局でDropしたVTch1にはスケルチを挿入しない。こうして、ノード1', 3間のVTch1は通信を継続できる。

【0086】図48は2×BLSR構成における他の障害発生例を示している。この場合のDropノード3では、SRCのプライマリノード2及びセコンダリーノード1からの信号が共に自局には到達し得ないことにより、自局でDropしたVTch1にスケルチを挿入する。この場合のノード1', 3間のVTch1は通信を継続できない。なお、図示しないが、他の様々な障害発生パターンに対しても適正にスケルチ制御できる。

【0087】なお、上記VT1レベルに関して述べたスケルチ制御（スケルチテーブル作成、スケルチ挿入等）はそのままSTS1レベルのスケルチ制御にも適用できることは明らかである。これによりSTS1レベルのスケルチ制御を大幅に簡略化できる。

【0088】又は、STS1レベルに関しては上記従来又は上記図3～図18の方法により作成されたSRC、DESTの情報を有するSTSスケルチテーブルを使用して、従来と同様に回線障害時のスイッチ/ブリッジ局でスケルチ判断及びスケルチ挿入を行うと共に、該STS1からVT1が分岐されている様なDrop局では、もし該Drop局が回線障害時のスイッチ/ブリッジ局に該当したとしても、そのSTSレベルのスケルチ判断・挿入を停止させ、代わりに上記VT1レベルのスケルチ判断・挿入を行う様にしても良い。

【0089】また、上記実施の形態ではSTS1, VT1レベルに対するスケルチ制御の適用例を述べたが、本発明のスケルチ制御は他の様々な種類及びレベルの回線に適用できることは明らかである。

【0090】また、上記本発明に好適なる実施の形態を述べたが、本発明思想を逸脱しない範囲内で各部の構成、制御、処理及びこれらの組合せの様々な変更が行え

ることは言うまでも無い。

【0091】

【発明の効果】以上述べた如く本発明によれば、多数のVT1レベルの信号に対しても誤回線接続を効率良く防止できると共に、かつ従来は障害発生時の切替局に集中していた様なスケルチ制御処理を、本発明により各Dropクロスコネクタ局で効率良く実施することにより、大幅な負荷分散が図られる。従って、各ノードにおける性能問題を有効に排除でき、よってリング伝送システムの信頼性向上に寄与する所が極めて大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理を説明する図である。

【図2】実施の形態によるノード装置の一部構成を示す図である。

【図3】STSスケルチテーブル作成時の典型的な処理を説明する図（1）である。

【図4】STSスケルチテーブル作成時の典型的な処理を説明する図（2）である。

【図5】STSスケルチテーブル作成処理のシーケンス図（1）である。

【図6】STSスケルチテーブル作成処理のシーケンス図（2）である。

【図7】STSスケルチテーブル作成処理のシーケンス図（3）である。

【図8】STSスケルチテーブル作成処理のシーケンス図（4）である。

【図9】STSスケルチテーブル作成処理のシーケンス図（5）である。

【図10】STSスケルチテーブル作成処理のシーケンス図（6）である。

【図11】STSスケルチテーブル作成処理のシーケンス図（7）である。

【図12】STSスケルチテーブル作成処理のシーケンス図（8）である。

【図13】STSスケルチテーブル作成処理のシーケンス図（9）である。

【図14】STSスケルチテーブル作成処理のシーケンス図（10）である。

【図15】STSスケルチテーブル作成処理のシーケンス図（11）である。

【図16】STSスケルチテーブル作成処理のシーケンス図（12）である。

【図17】STSスケルチテーブル作成処理のシーケンス図（13）である。

【図18】STSスケルチテーブル作成処理のシーケンス図（14）である。

【図19】VTスケルチテーブル作成時の典型的な処理を説明する図（1）である。

【図20】VTスケルチテーブル作成時の典型的な処理を説明する図（2）である。

【図21】VTスケルチテーブル作成時の典型的な処理を説明する図(3)である。

【図22】実施の形態における2×BLSRのネットワーク構成を示す図である。

【図23】VTスケルチテーブル作成処理(スルー)のシーケンス図(1)である。

【図24】VTスケルチテーブル作成処理(スルー)のシーケンス図(2)である。

【図25】VTスケルチテーブル作成処理(スルー)のシーケンス図(3)である。

【図26】VTスケルチテーブル作成処理(スルー)のシーケンス図(4)である。

【図27】VTスケルチテーブル作成処理(スルー)のシーケンス図(5)である。

【図28】VTスケルチテーブル作成処理(スルー)のシーケンス図(6)である。

【図29】VTスケルチテーブル作成処理(ブリッジ)のシーケンス図(1)である。

【図30】VTスケルチテーブル作成処理(ブリッジ)のシーケンス図(2)である。

【図31】VTスケルチテーブル作成処理(ブリッジ)のシーケンス図(3)である。

【図32】VTスケルチテーブル作成処理(ブリッジ)のシーケンス図(4)である。

【図33】VTスケルチテーブル作成処理(ブリッジ)のシーケンス図(5)である。

【図34】VTスケルチテーブル作成処理(ブリッジ)のシーケンス図(6)である。

【図35】VTスケルチテーブル作成処理(ブリッジ)のシーケンス図(7)である。

【図36】VTスケルチテーブル作成処理(サービスセクタ)のシーケンス図(1)である。

【図37】VTスケルチテーブル作成処理(サービスセクタ)のシーケンス図(2)である。

【図38】VTスケルチテーブル作成処理(サービスセクタ)のシーケンス図(3)である。

【図39】VTスケルチテーブル作成処理(サービスセクタ)のシーケンス図(4)である。

【図40】VTスケルチテーブル作成処理(サービスセクタ)のシーケンス図(5)である。

【図41】VTスケルチテーブル作成処理(サービスセクタ)のシーケンス図(6)である。

【図42】VTスケルチテーブル作成処理(サービスセクタ)のシーケンス図(7)である。

【図43】VTスケルチテーブル作成処理(サービスセクタ)のシーケンス図(8)である。

【図44】VTスケルチテーブル作成処理(サービスセクタ)のシーケンス図(9)である。

10 【図45】実施の形態によるVTアクセスBLSRスケルチ制御方式を説明する図(1)である。

【図46】実施の形態によるVTアクセスBLSRスケルチ制御方式を説明する図(2)である。

【図47】実施の形態によるVTアクセスBLSRスケルチ制御方式を説明する図(3)である。

【図48】実施の形態によるVTアクセスBLSRスケルチ制御方式を説明する図(4)である。

【図49】従来のリングトポロジー構築説明図である。

【図50】従来のスケルチテーブル形成の説明図(1)である。

20 【図51】従来のスケルチテーブル形成の説明図(2)である。

【図52】従来のSTS1アクセスBLSRスケルチ制御方式を説明する図(1)である。

【図53】従来のSTS1アクセスBLSRスケルチ制御方式を説明する図(2)である。

【図54】従来技術の問題点を説明する図である。

【符号の説明】

10 切替系ユニット

20 受信IF部

30 主信号系ユニット

31 ポインタ処理部

32 リングスイッチ部(RSW)

33 スイッチスケルチ部

34 分離タイムスロットアサイン部(DROP&TS A)

35 挿入タイムスロットアサイン部(ADD&TS A)

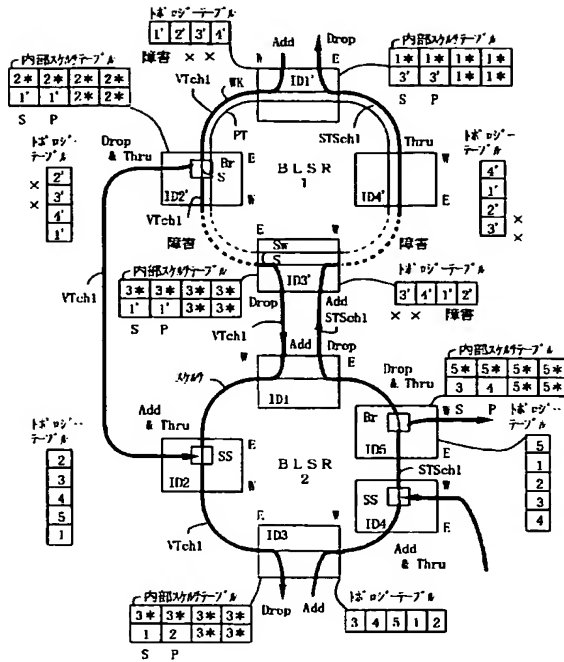
36 ブリッジスケルチ部

37 リングブリッジ部(RBR)

40 送信IF部

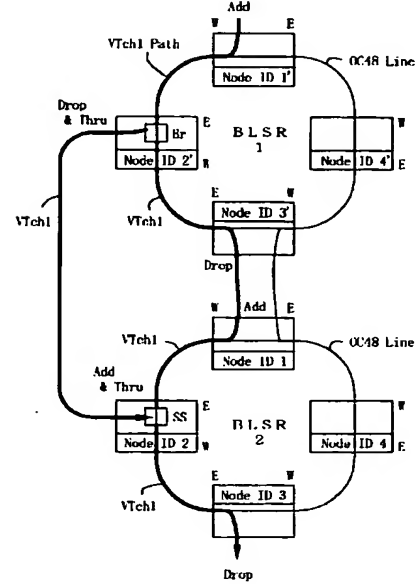
【図 1】

本発明の原理を説明する図



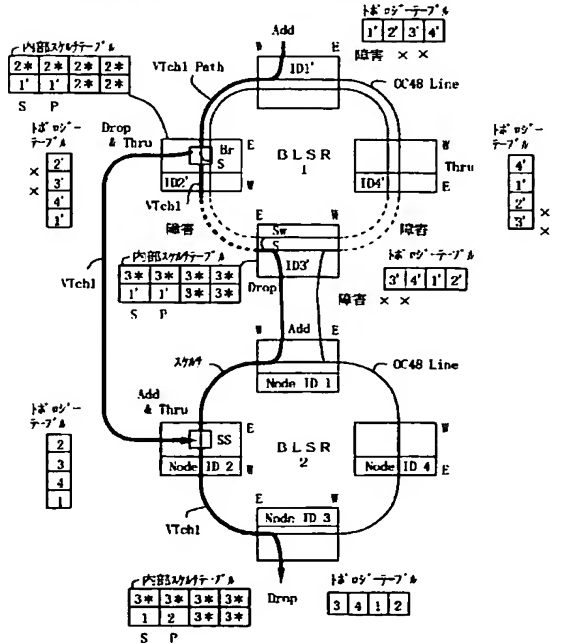
【図 2 2】

実施の形態における 2×BLSR のネットワーク構成を示す図



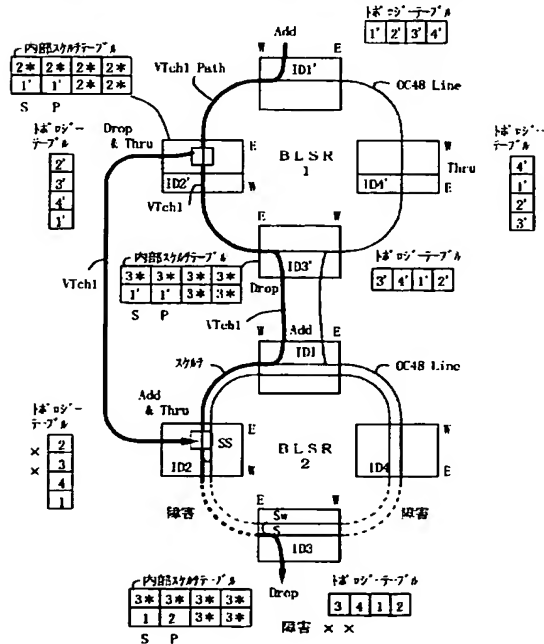
【図 4 7】

実施の形態による BLSR スケジュー制御方式を説明する図 (3)



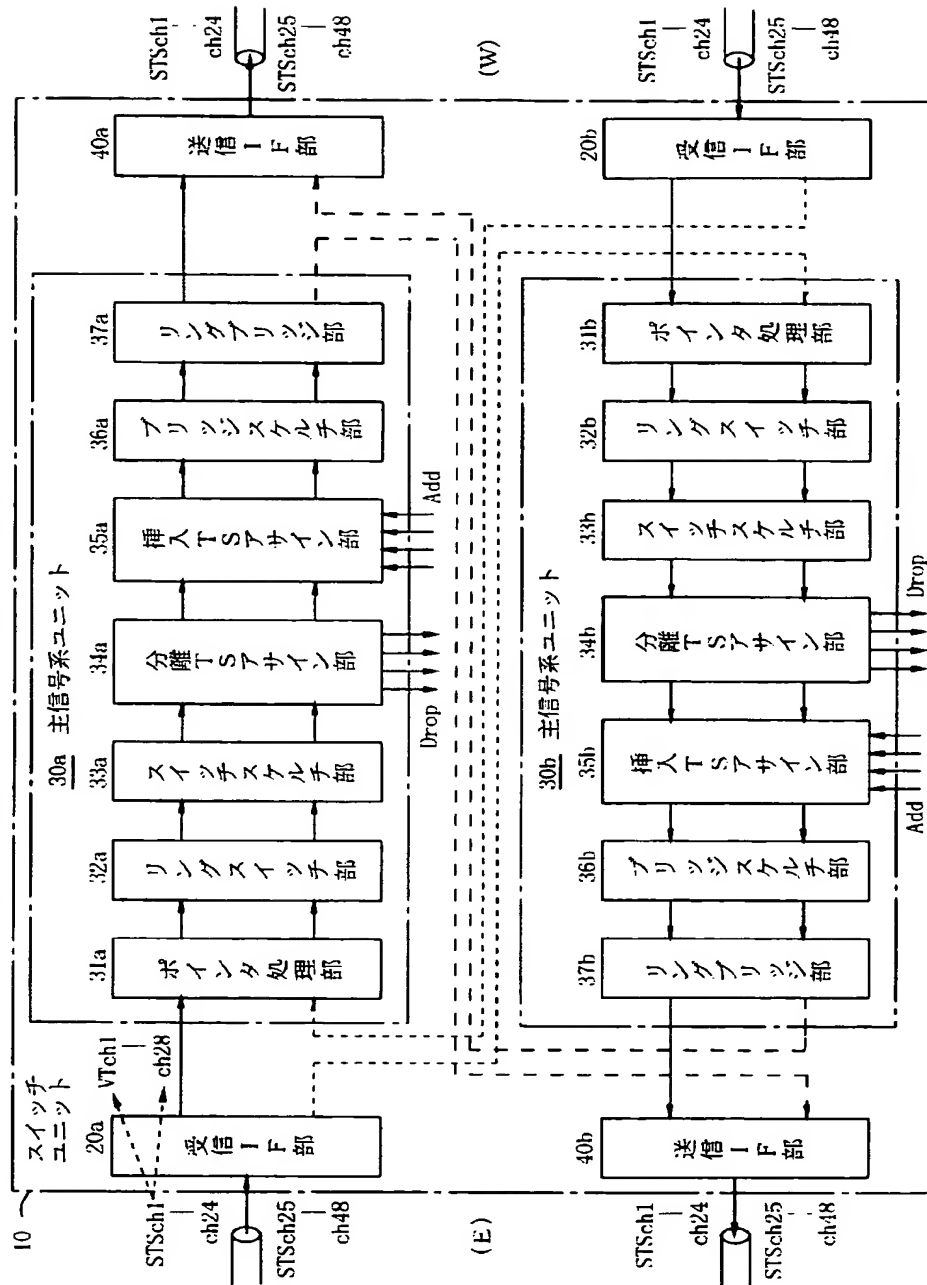
【図 4 8】

実施の形態による BLSR スケジュー制御方式を説明する図 (4)



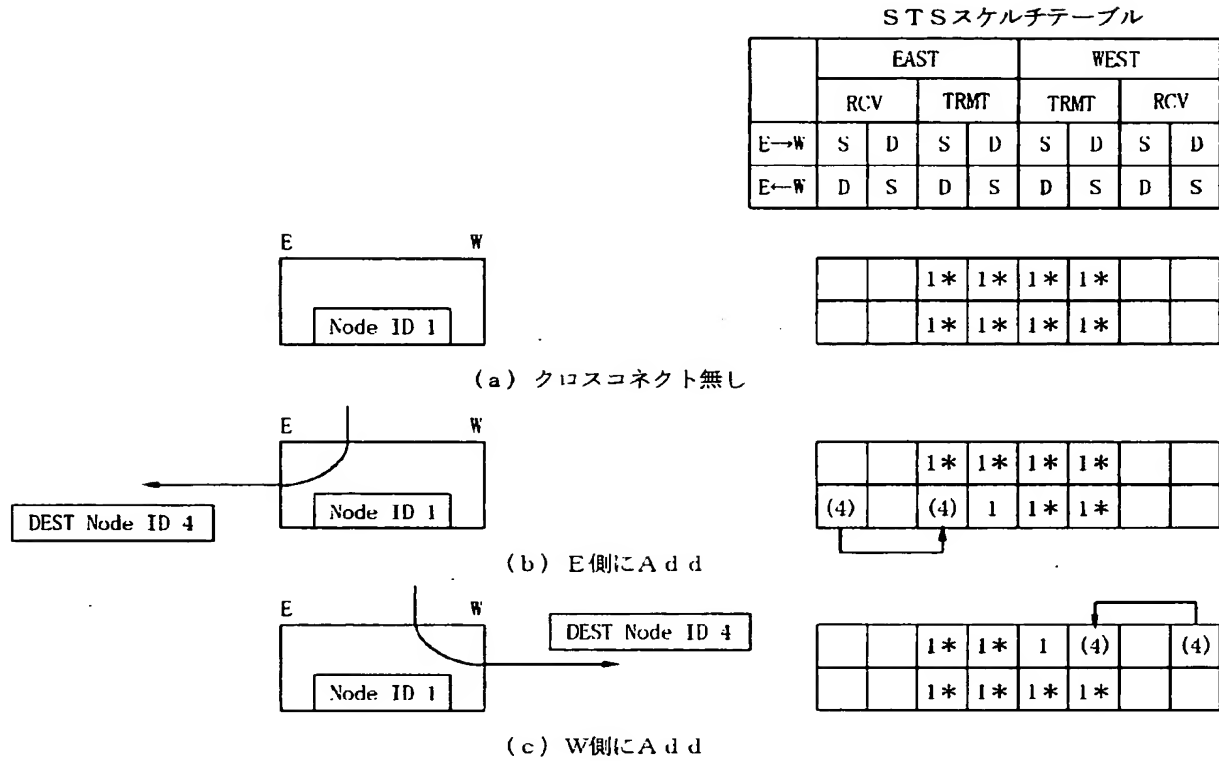
【図2】

実施の形態によるノード装置の一部構成を示す図



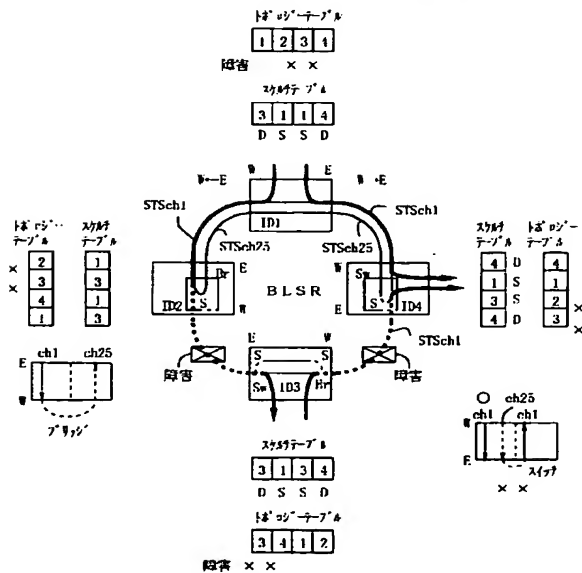
【図3】

STSスケルチテーブル作成時の典型的な処理を説明する図(1)



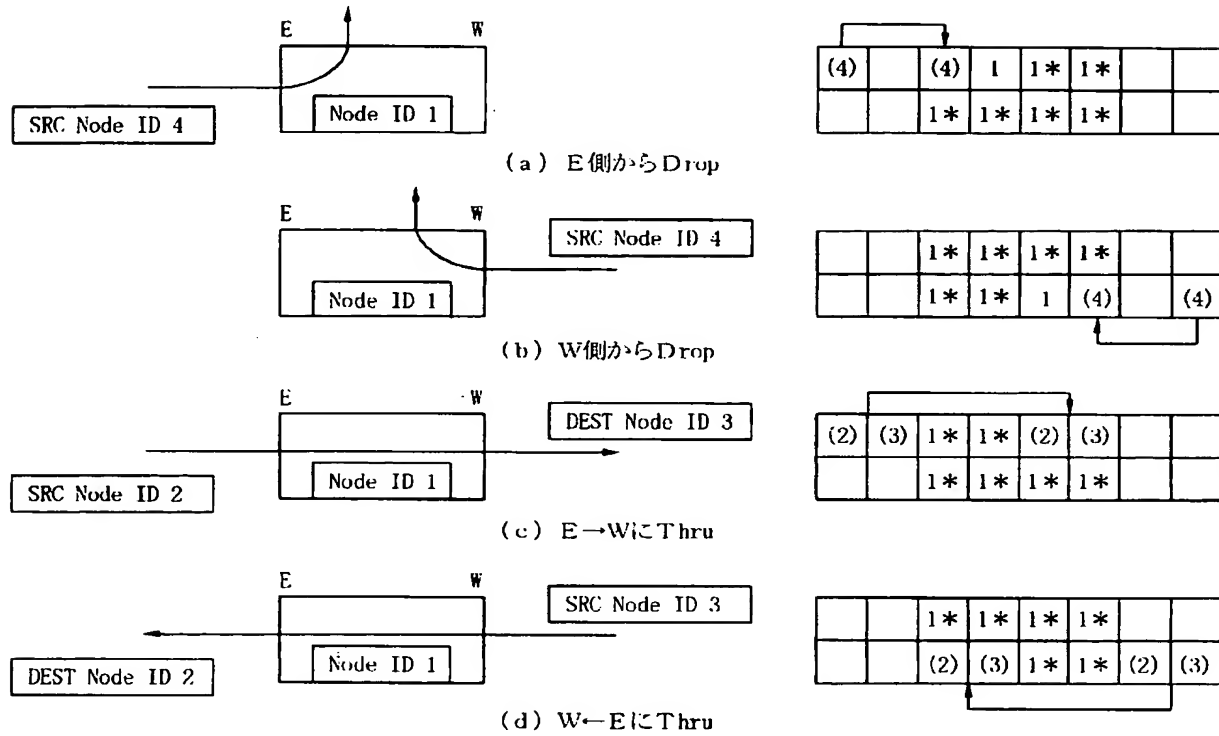
【図53】

従来のSTS1アクセスBLSRスケルチ制御方式を説明する図(2)

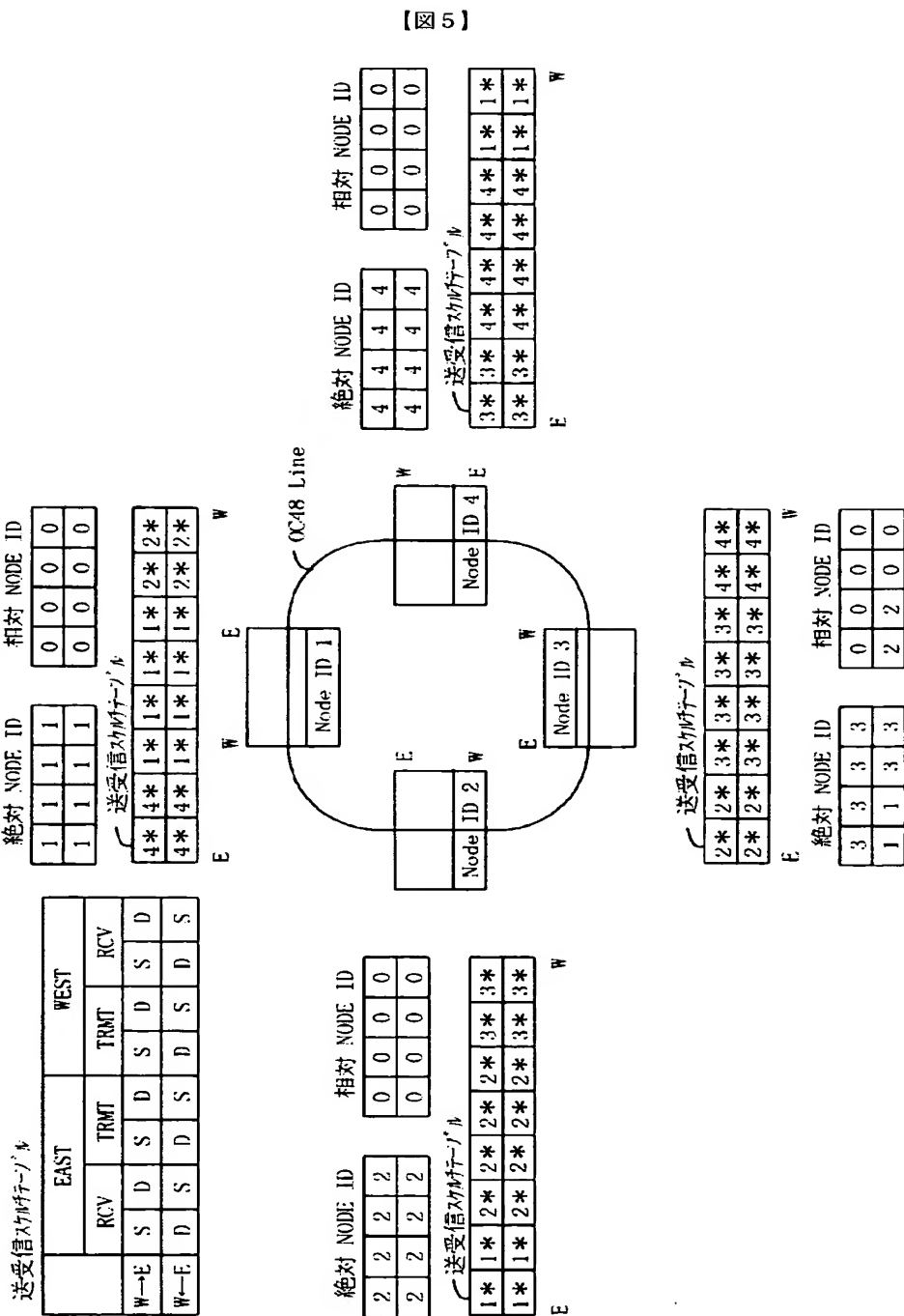


【図 4】

STS スケルチテーブル作成時の典型的な処理を説明する図 (2)



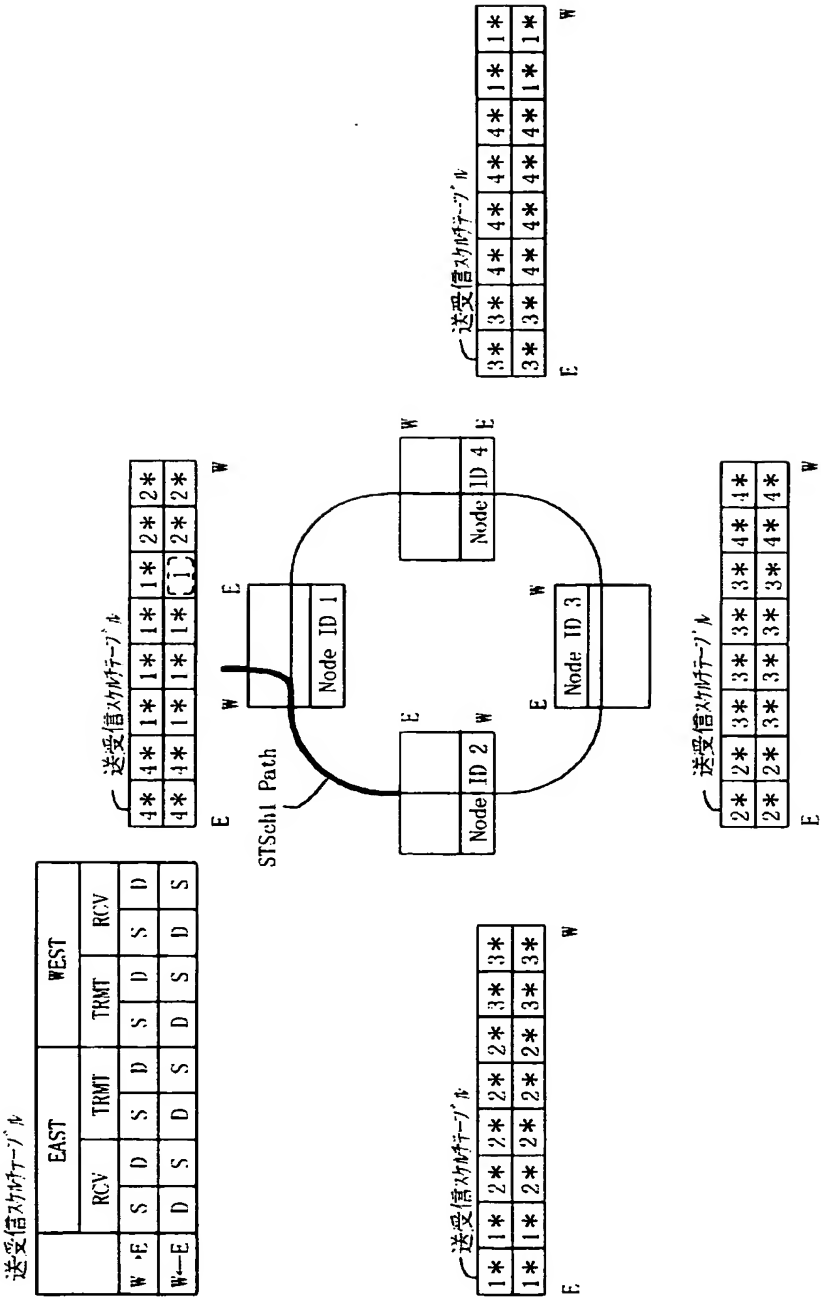
STSスケルチグループ作成処理のシーケンス図 (1)



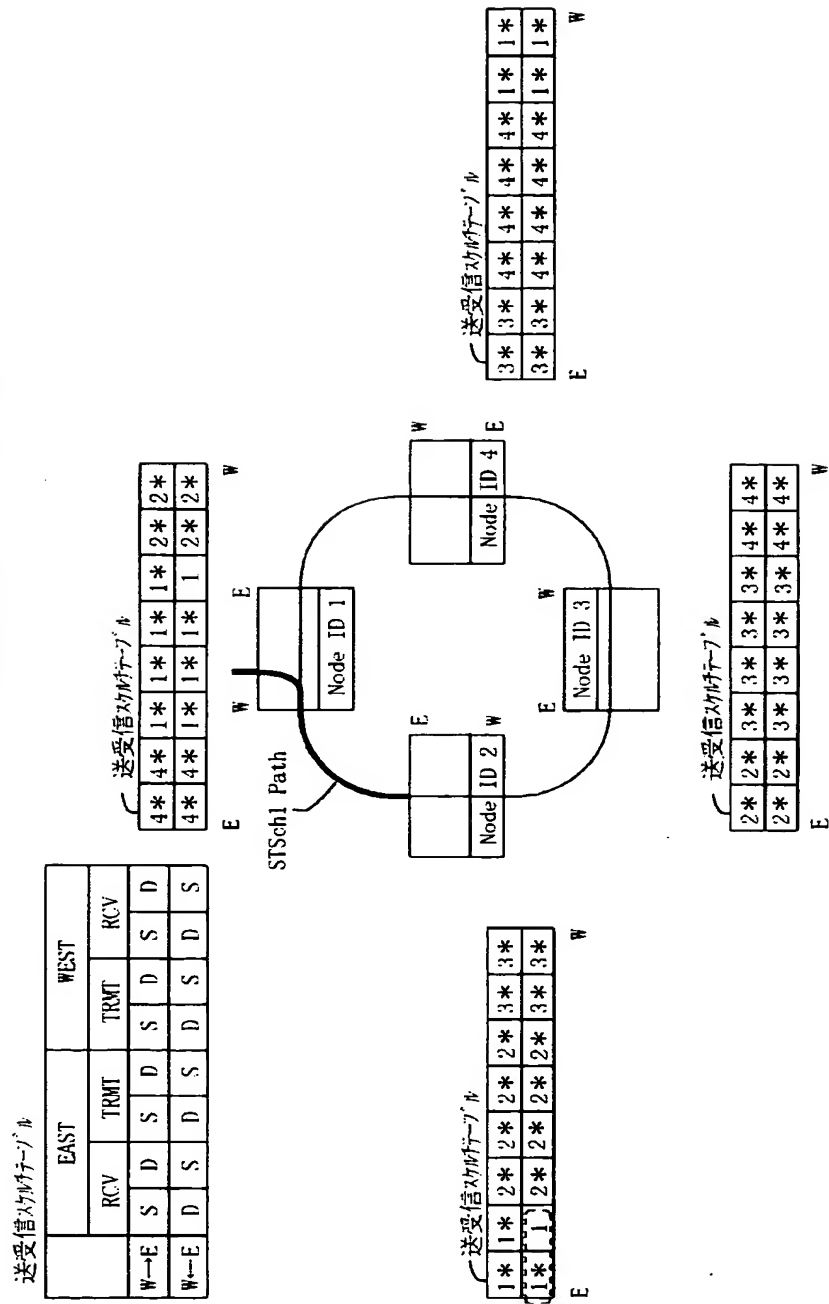
【図5】

【図6】

STSスケルテーブル作成処理のシーケンス図(2)

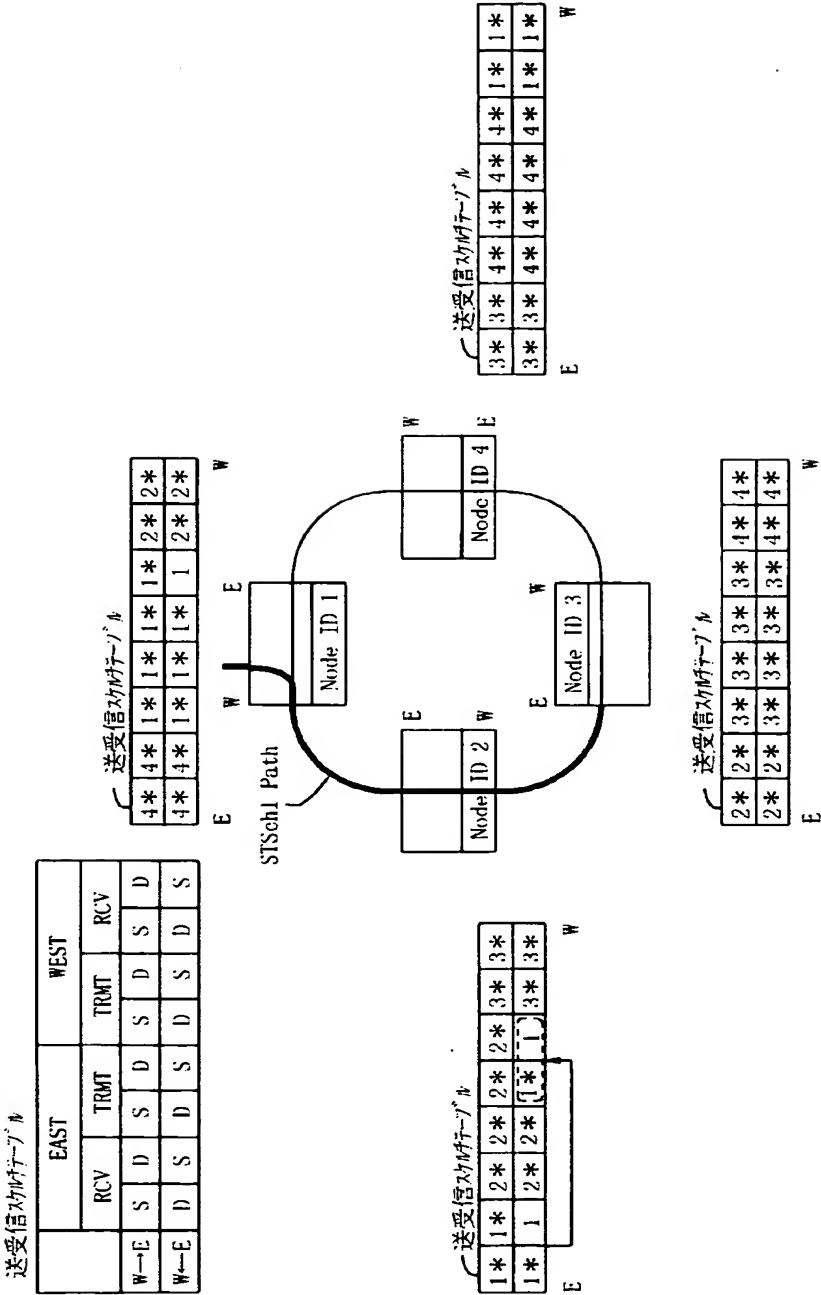


STSスケルチテーブル作成処理のシーケンス図 (3)

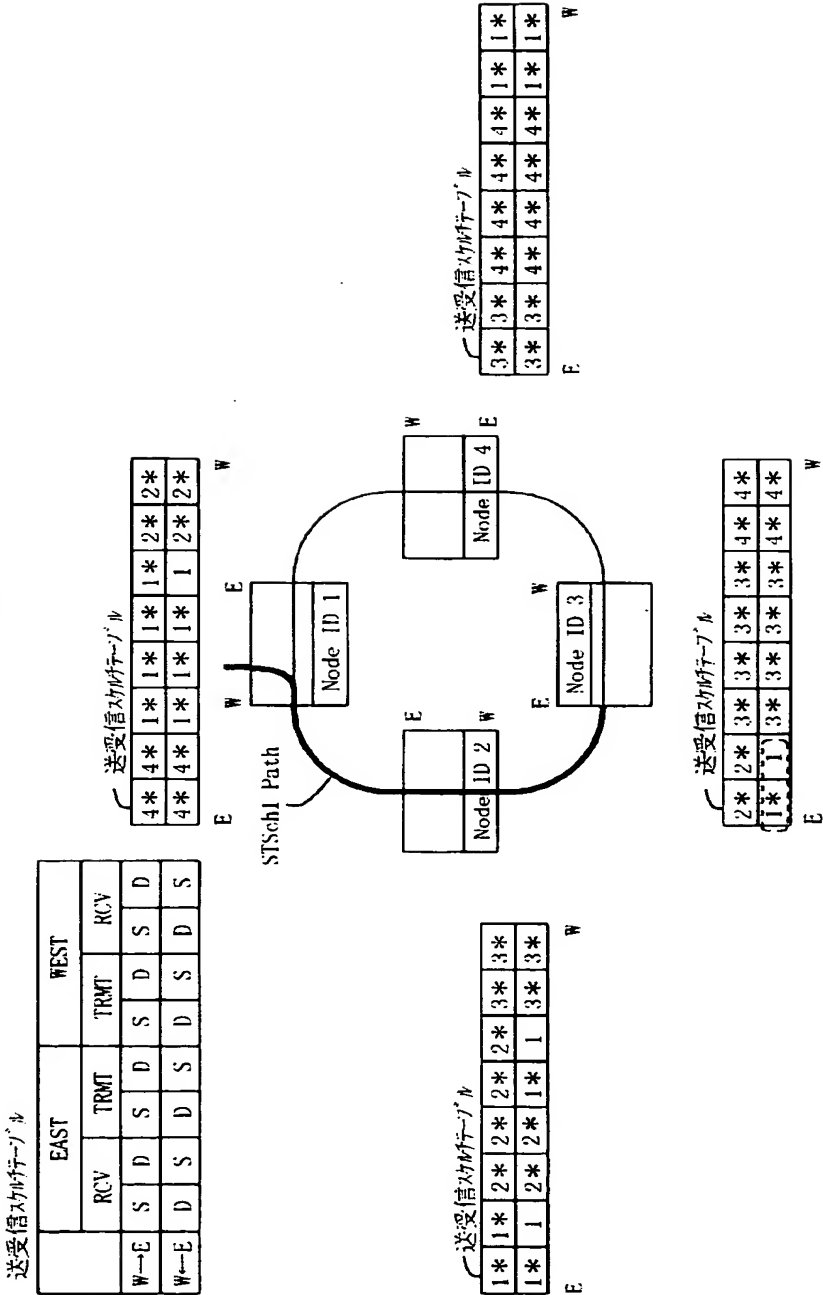


【図8】

STSスケルチテーブル作成処理のシーケンス図 (4)

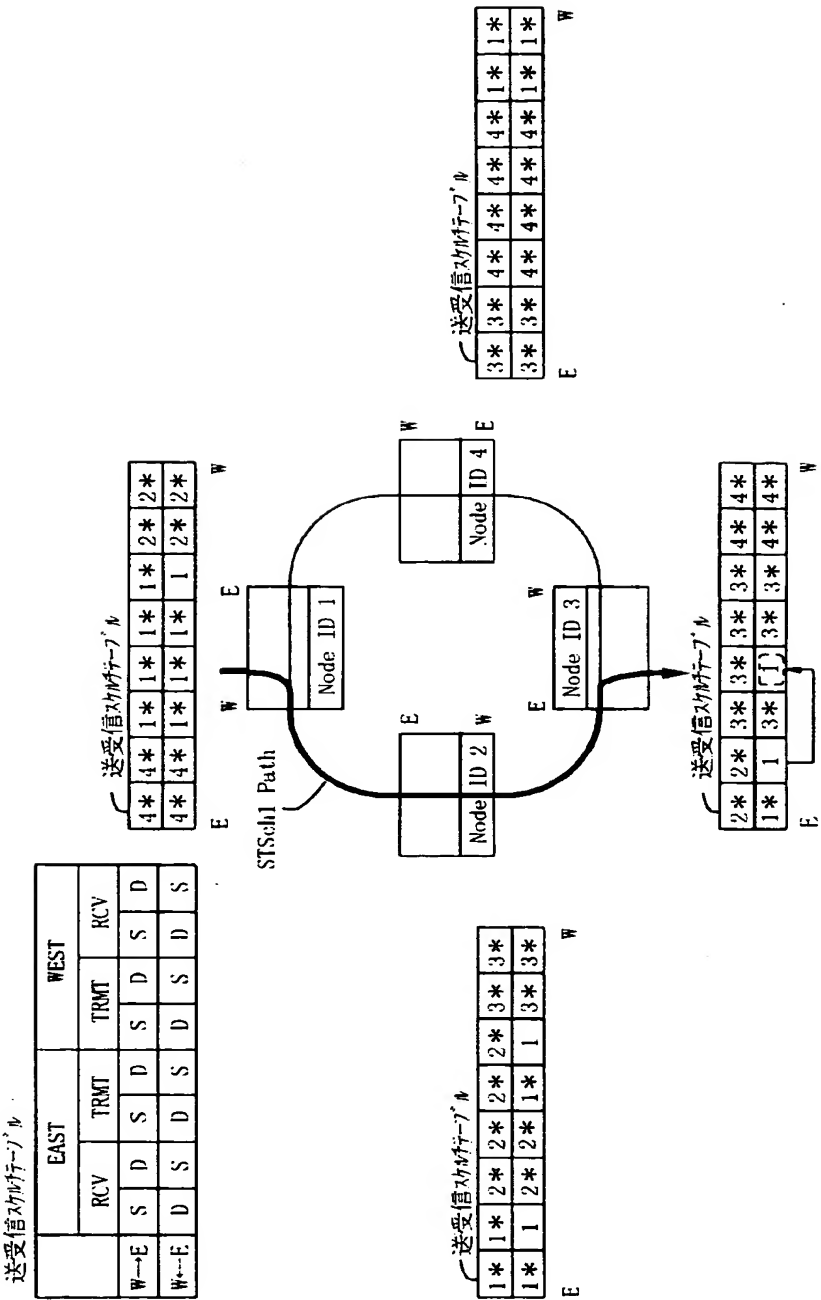


STSスケルテーブル作成処理のシーケンス図 (5)



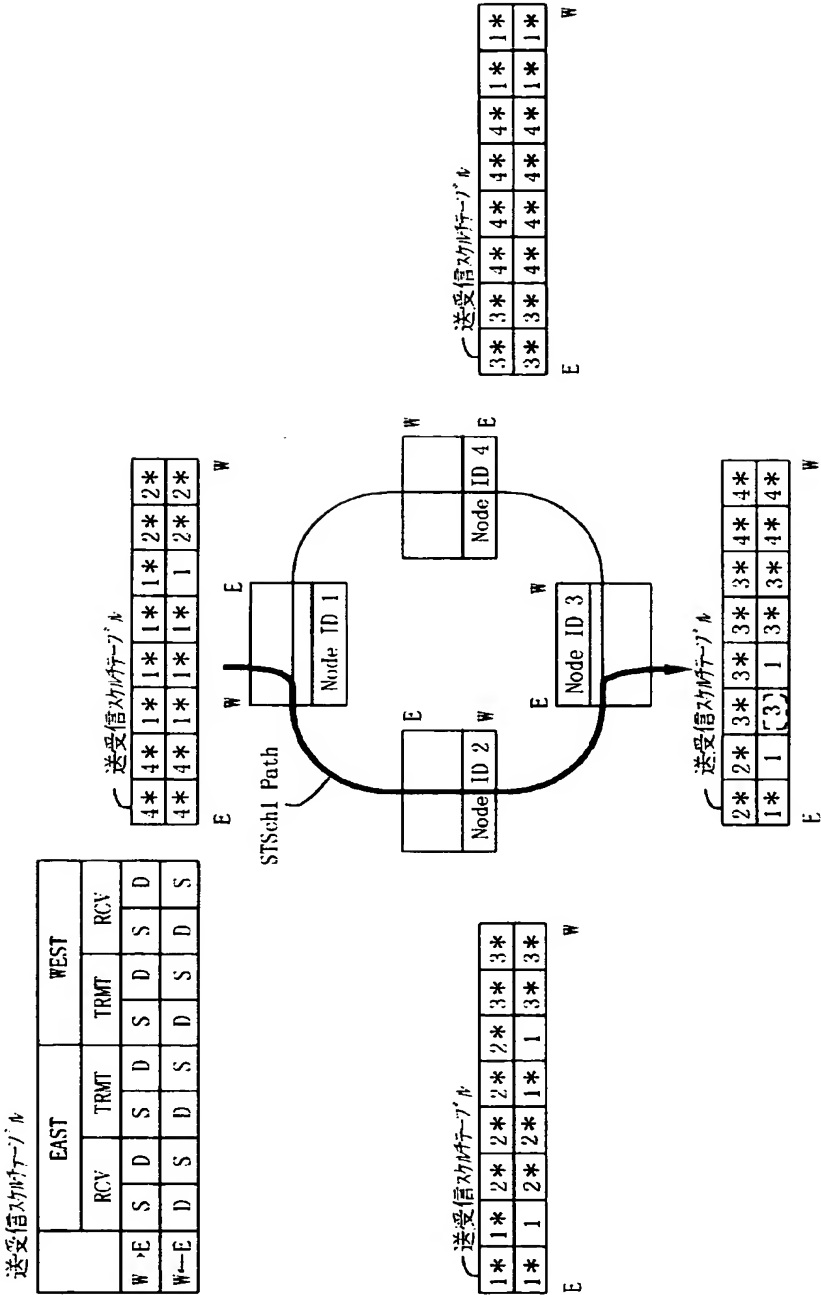
【図10】

STSスケルチテーブル作成処理のシーケンス図(6)



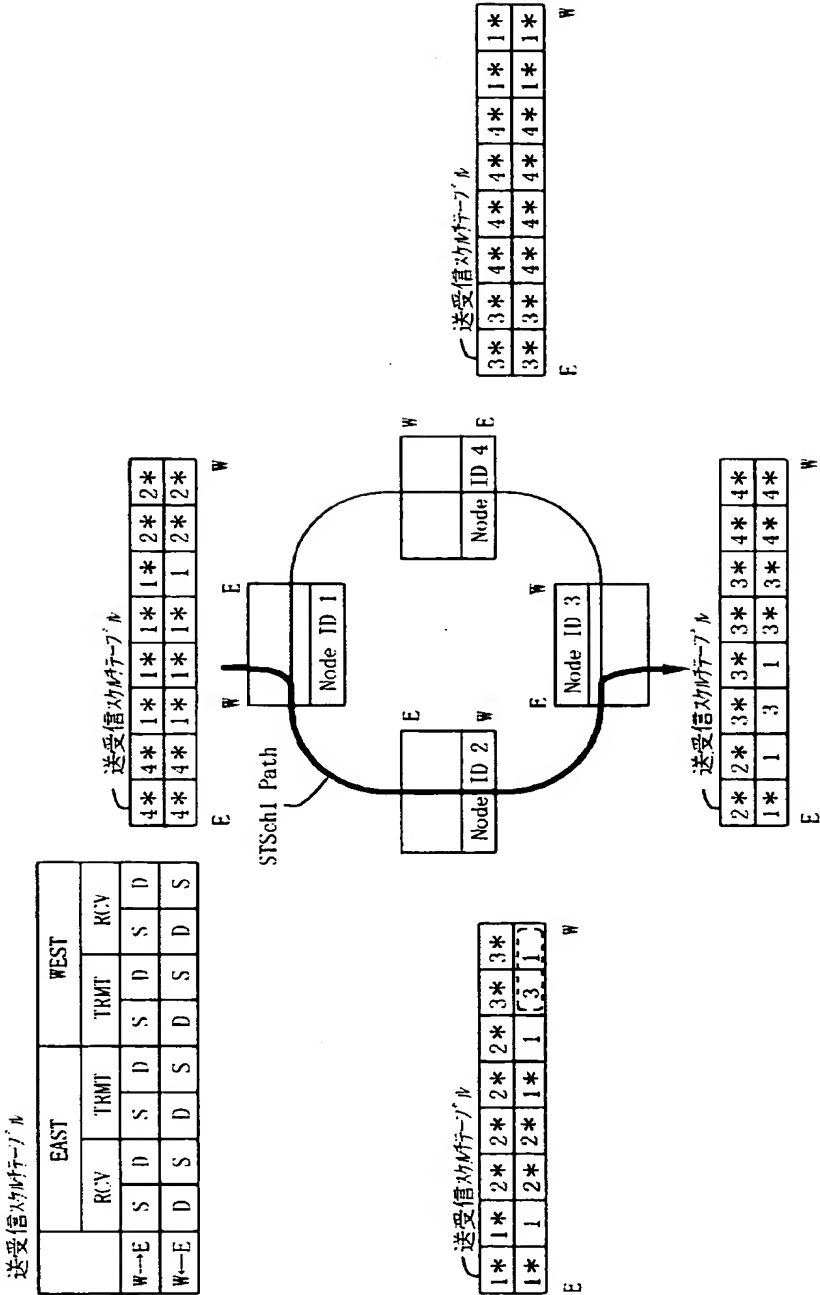
【図11】

STSスケルチンググループ作成処理のシーケンス図(7)



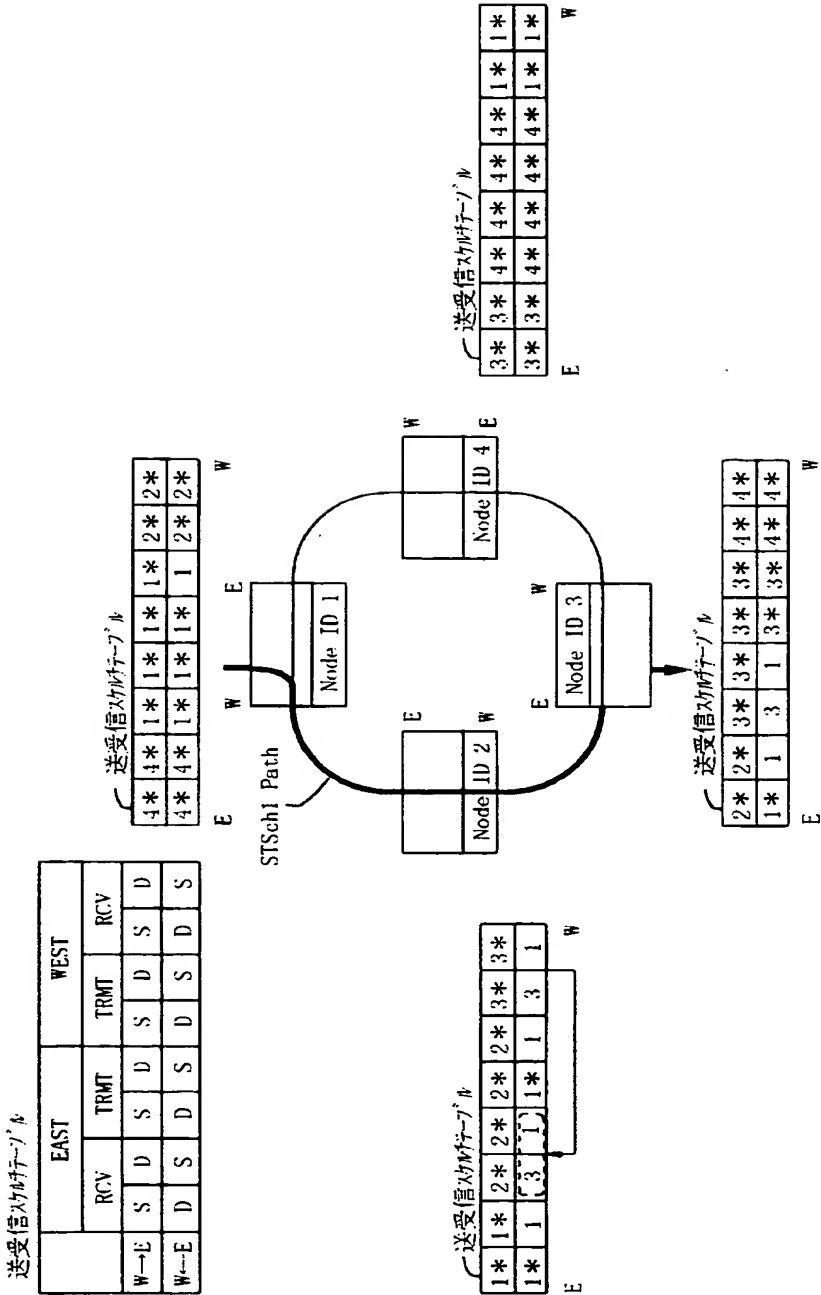
【図12】

STSスケルチテーブル作成処理のシーケンス図(8)



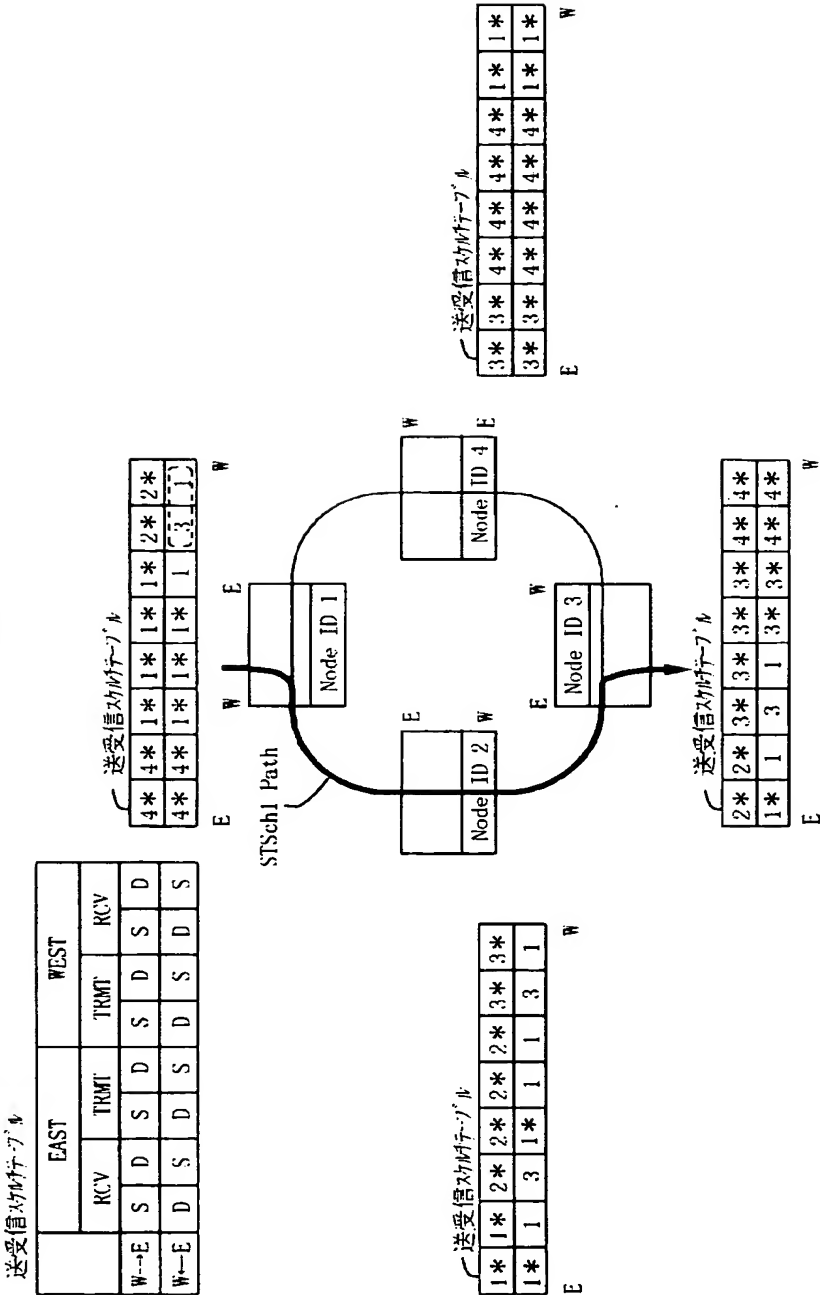
【図13】

STSスケルチテーブル作成処理のシーケンス図 (9)



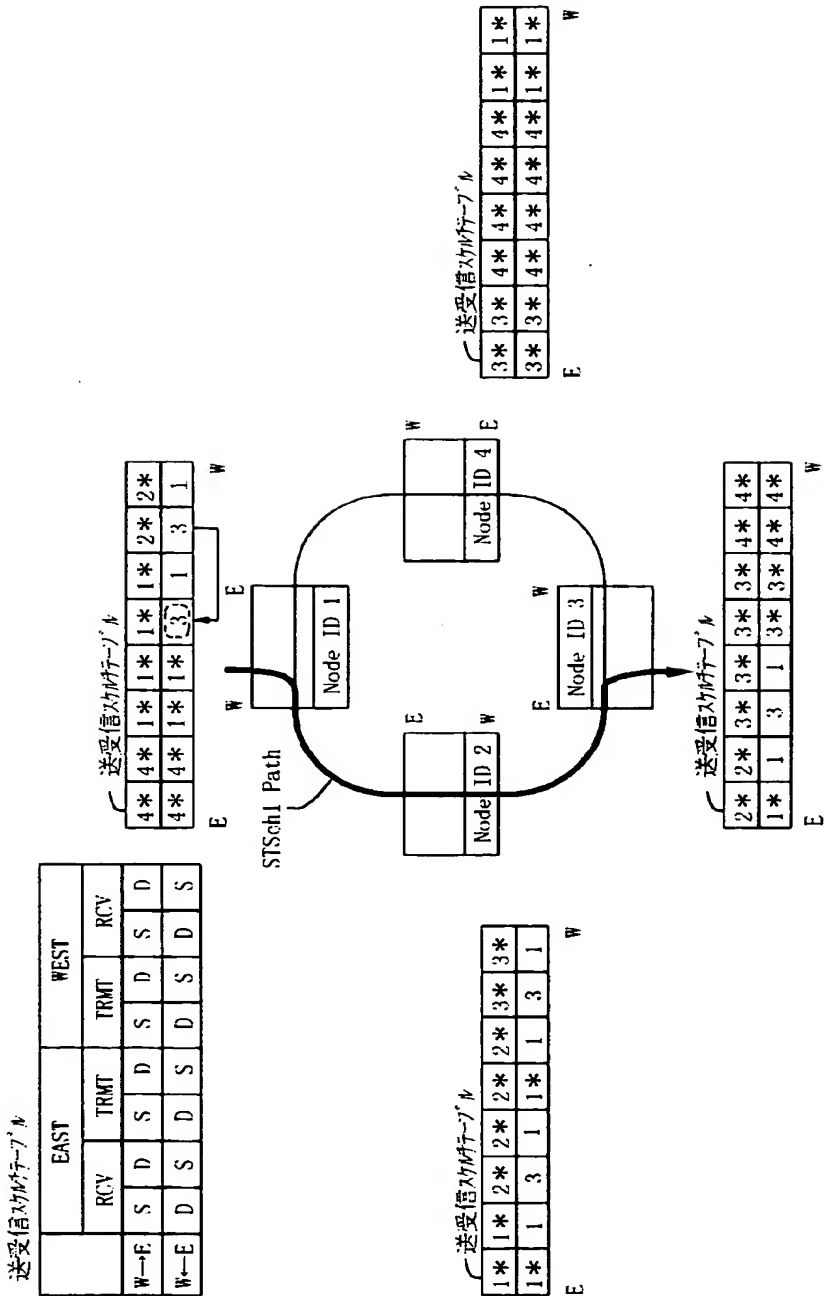
【図14】

STSスケルチャブル作成処理のシーケンス図(10)



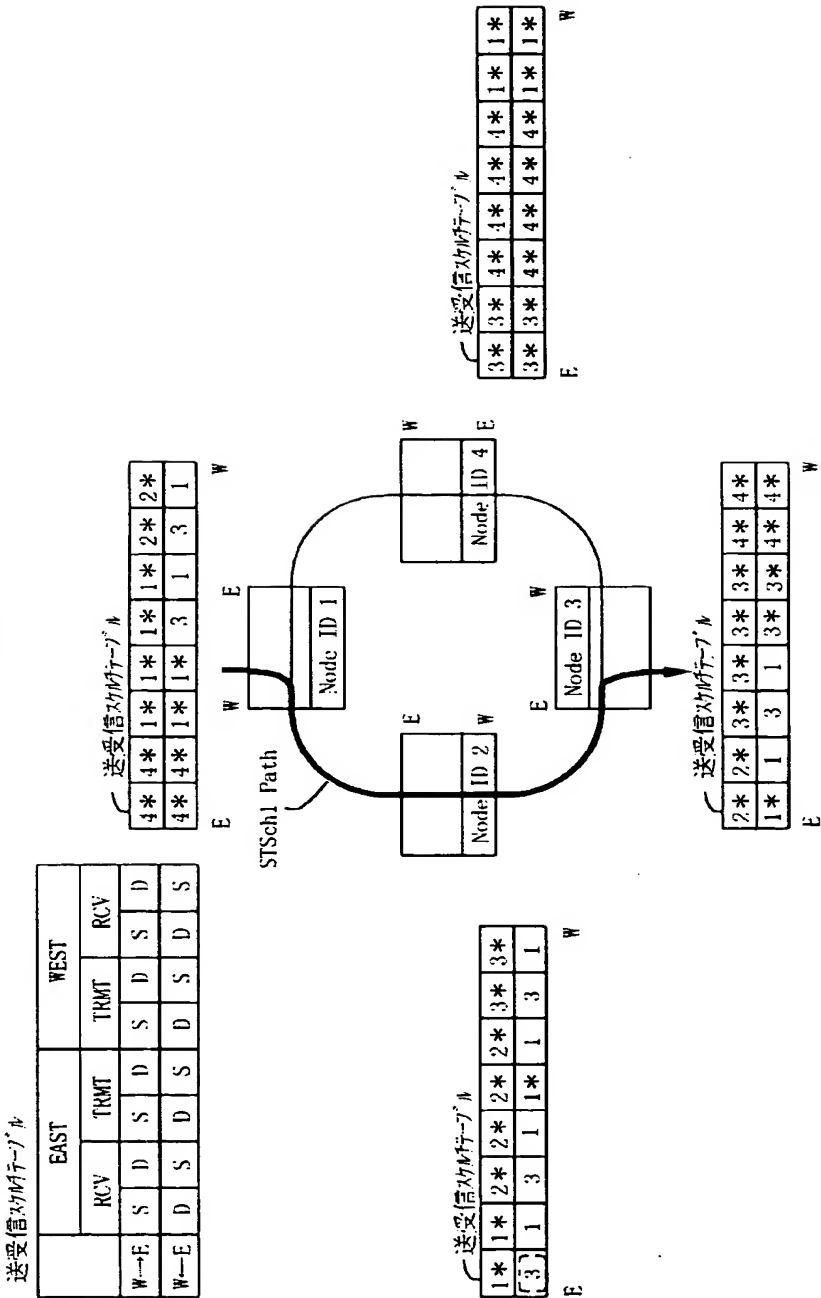
【図15】

STSスケルチャブル作成処理のシーケンス図(11)

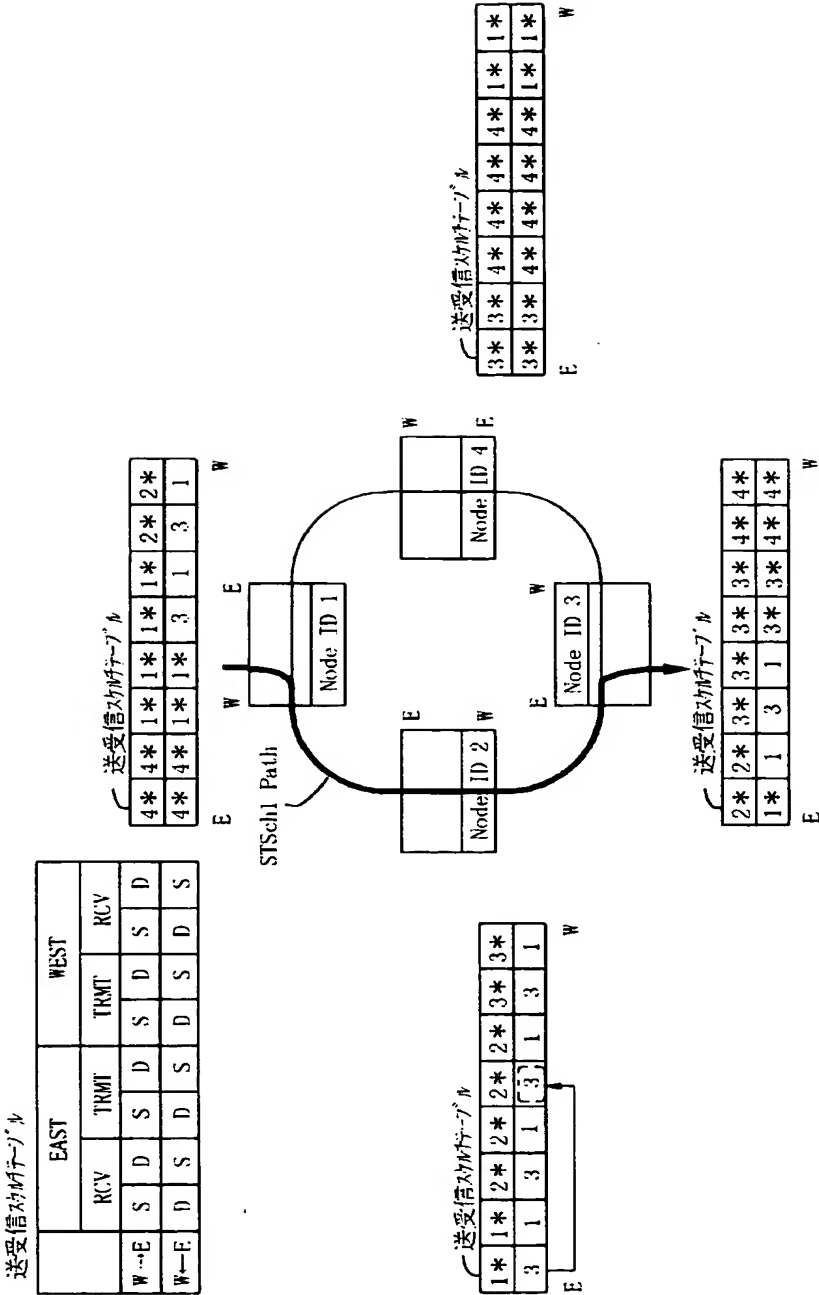


【図16】

STSスケルチテーブル作成処理のシーケンス図(12)



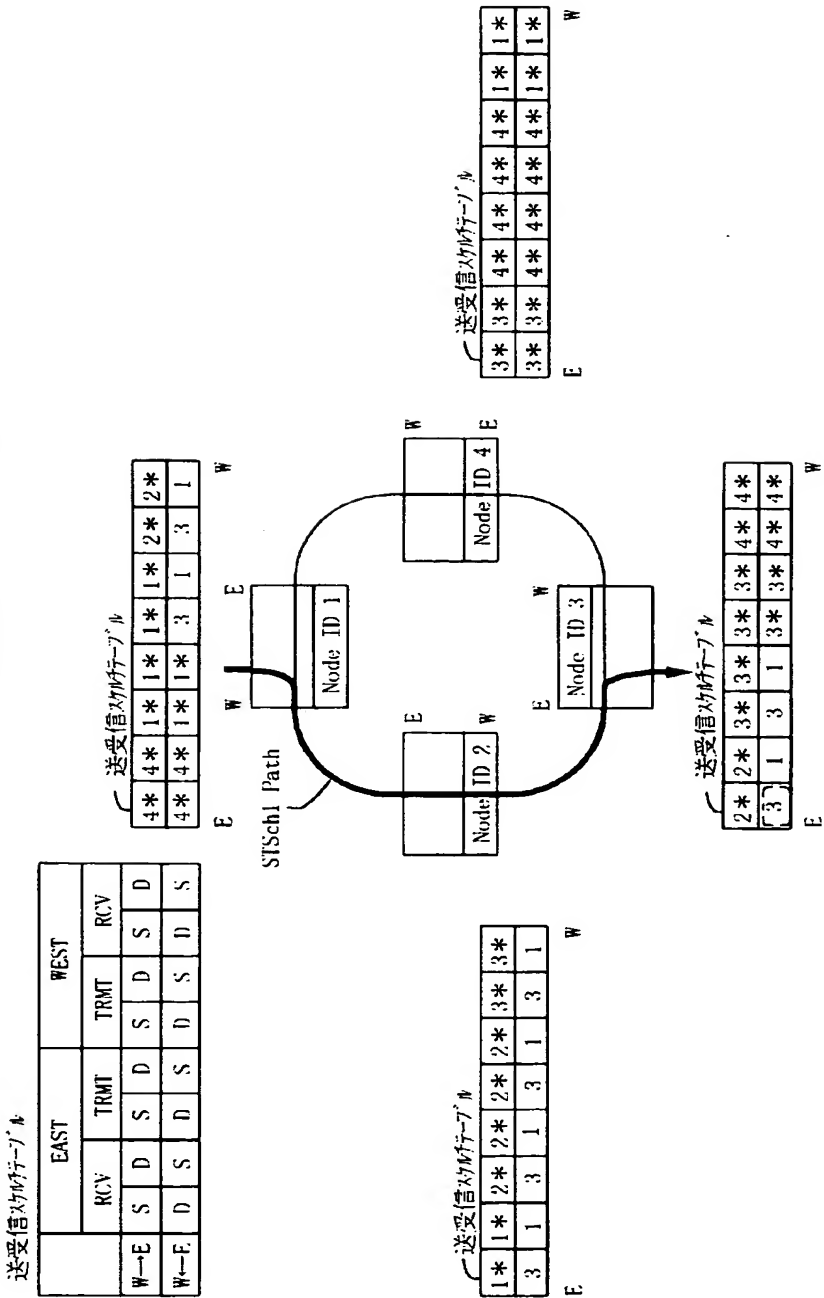
STSスケルチテーブル作成処理のシーケンス図(13)



【図17】

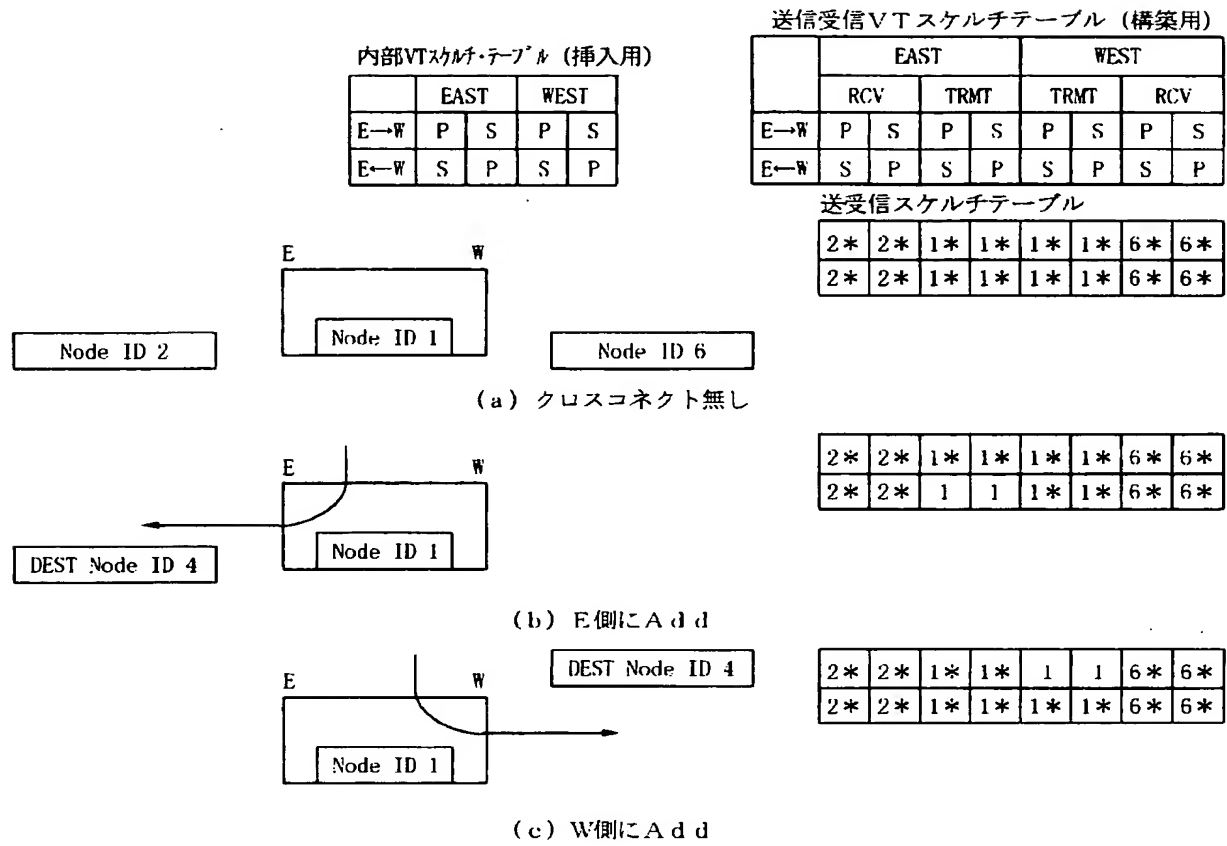
【図18】

STSスケジューブル作成処理のシーケンス図(14)

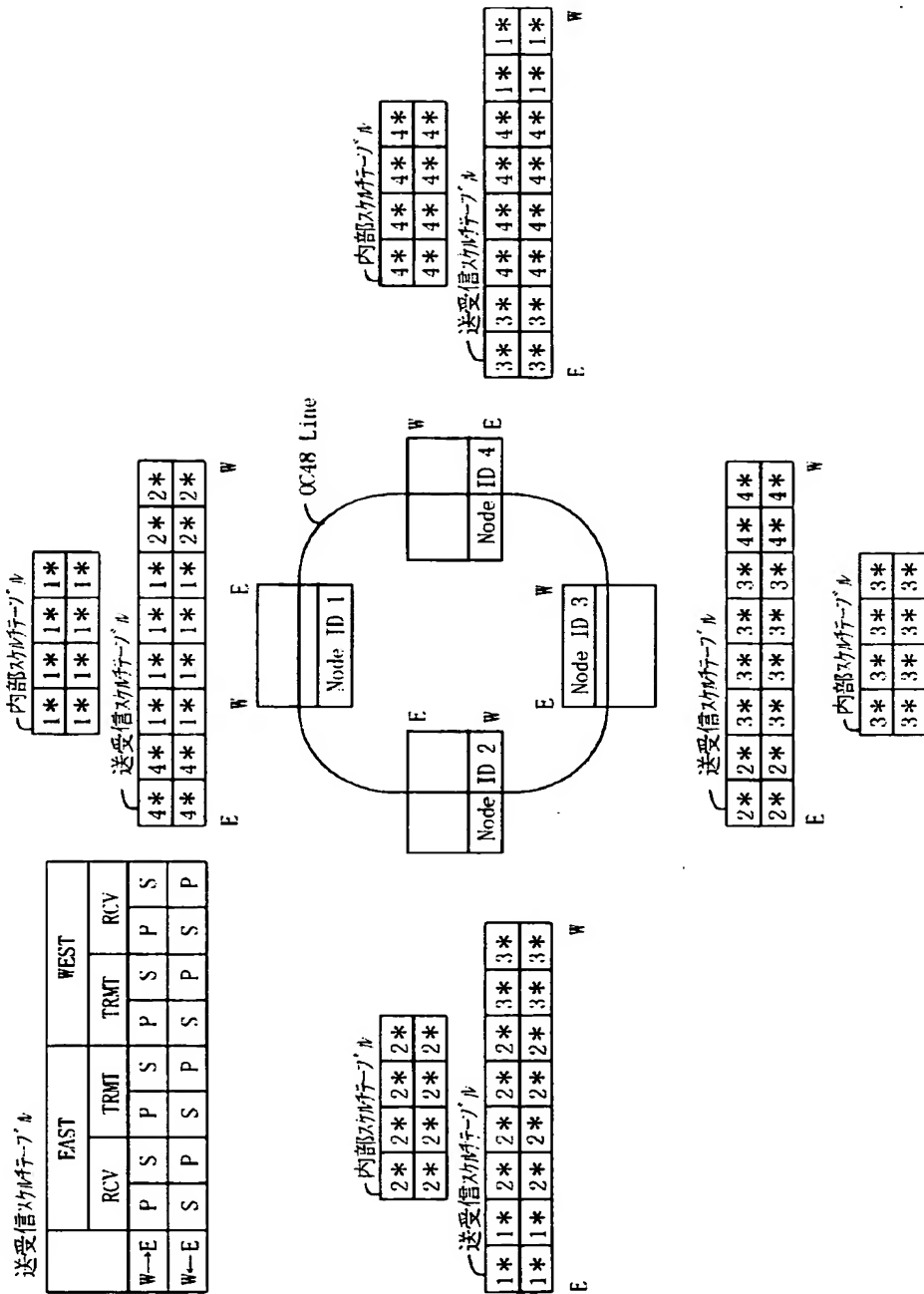


【図19】

VTスケルチテーブル作成時の典型的な処理を説明する図(1)

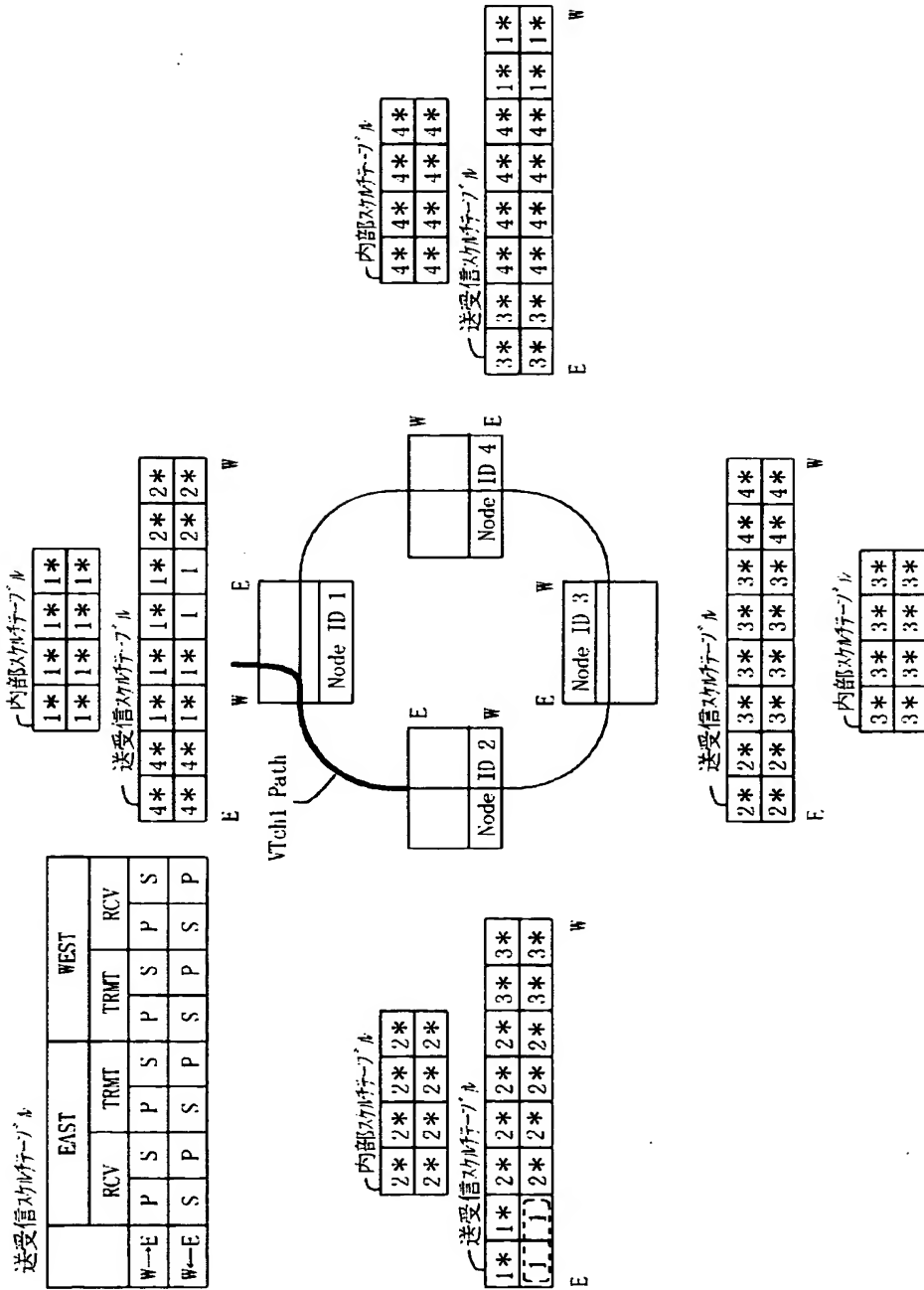


VTスケルチテ---ブル作成処理 (スルー) のシーケンス図 (1)

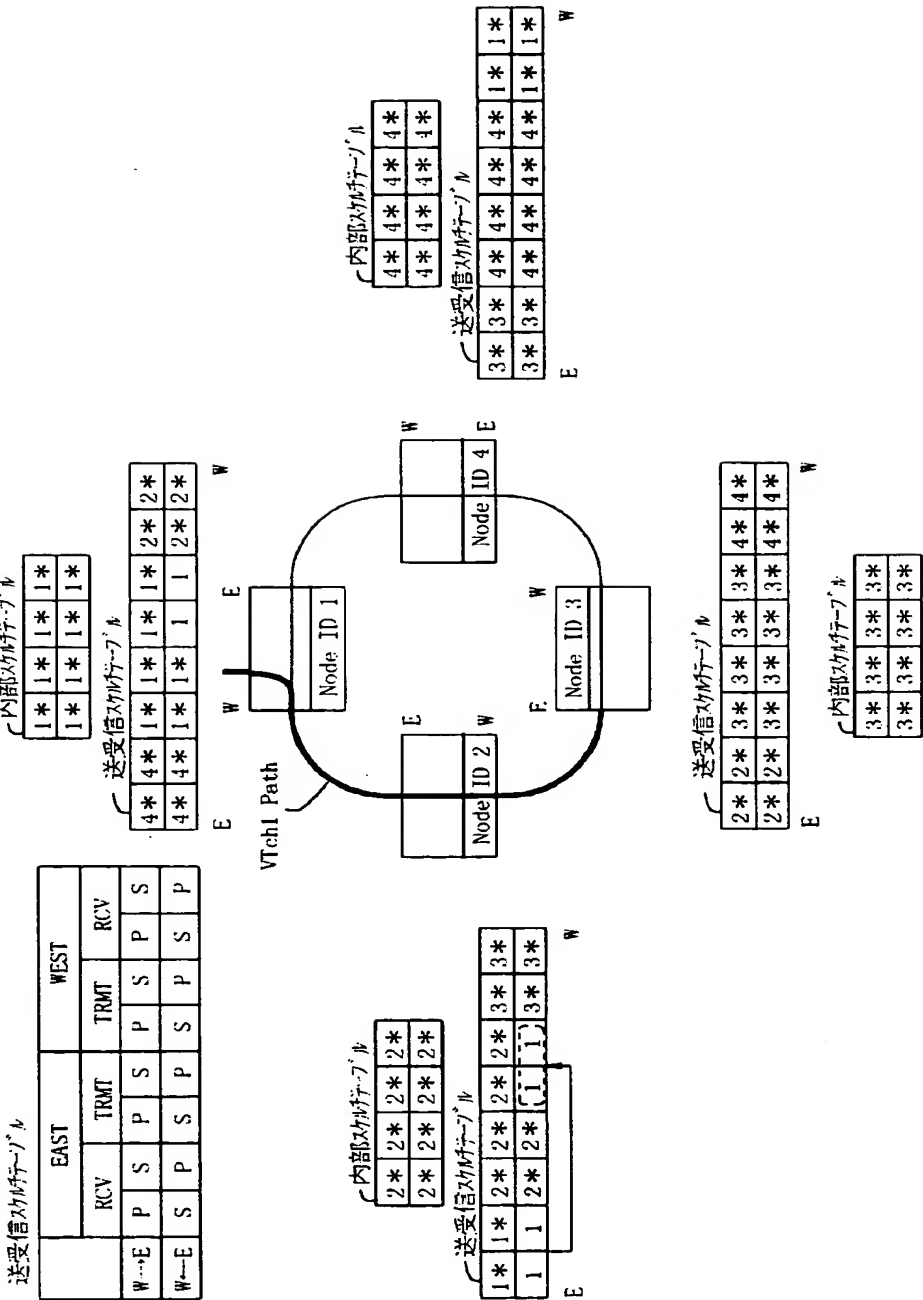


【図25】

VTスケルチャブル作成処理（スルー）のシーケンス図（3）

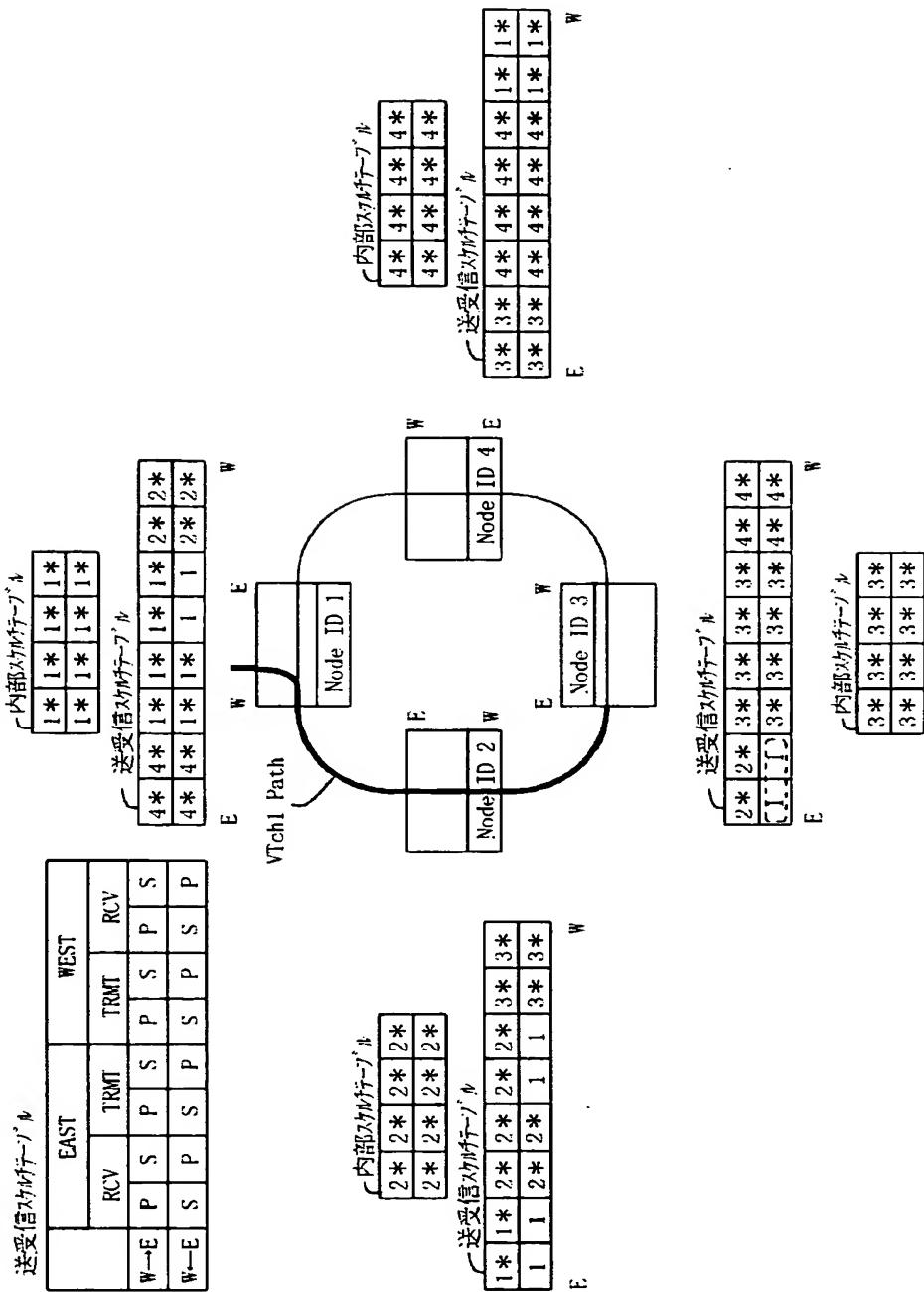


VTスケルチャテーブル作成処理 (スルー) のシーケンス図 (4)



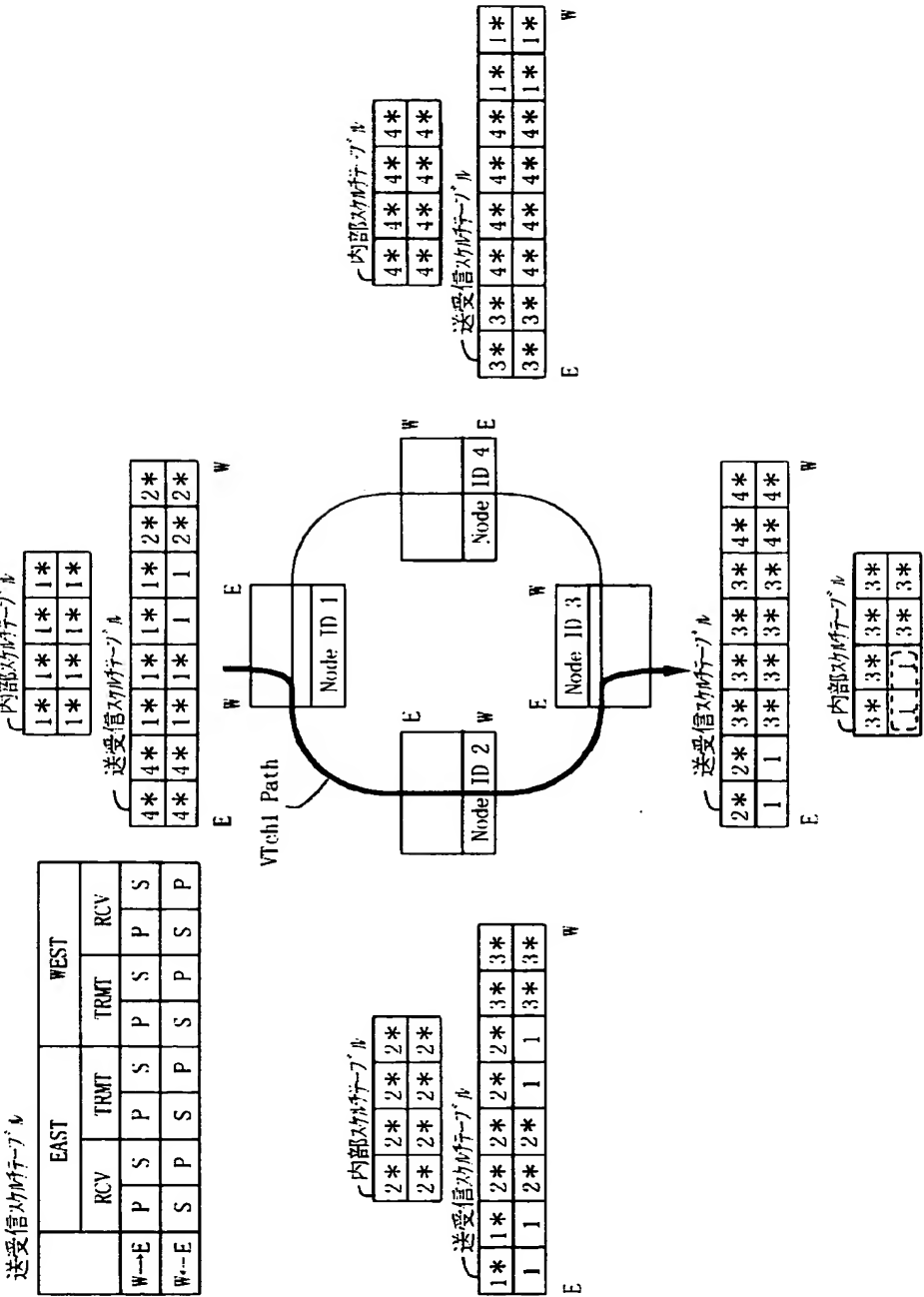
【図 26】

VTスケルテーブル作成処理 (スルー) のシーケンス図 (5)



【図 27】

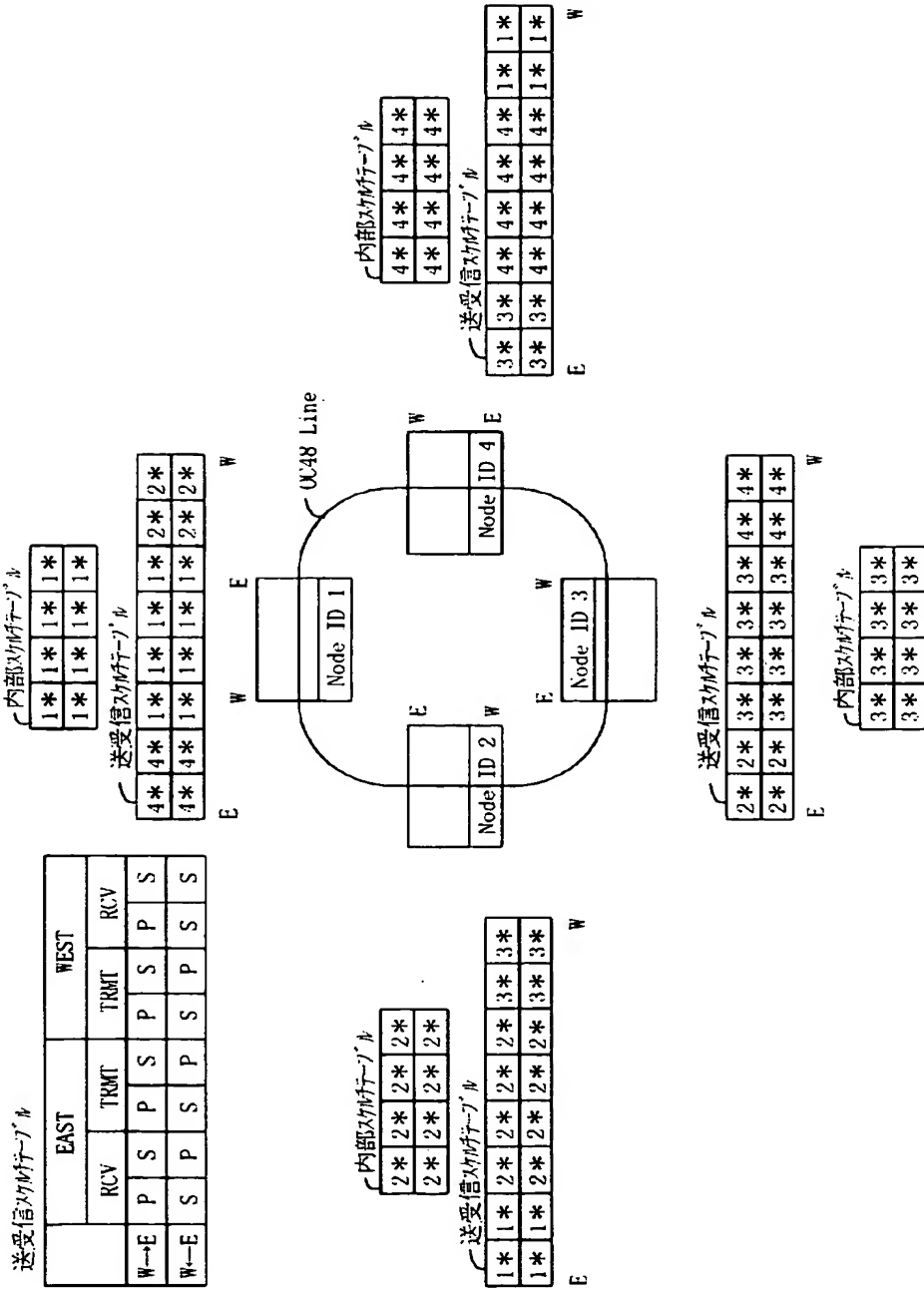
VTスケルチャブル作成処理 (スルー) のシーケンス図 (6)



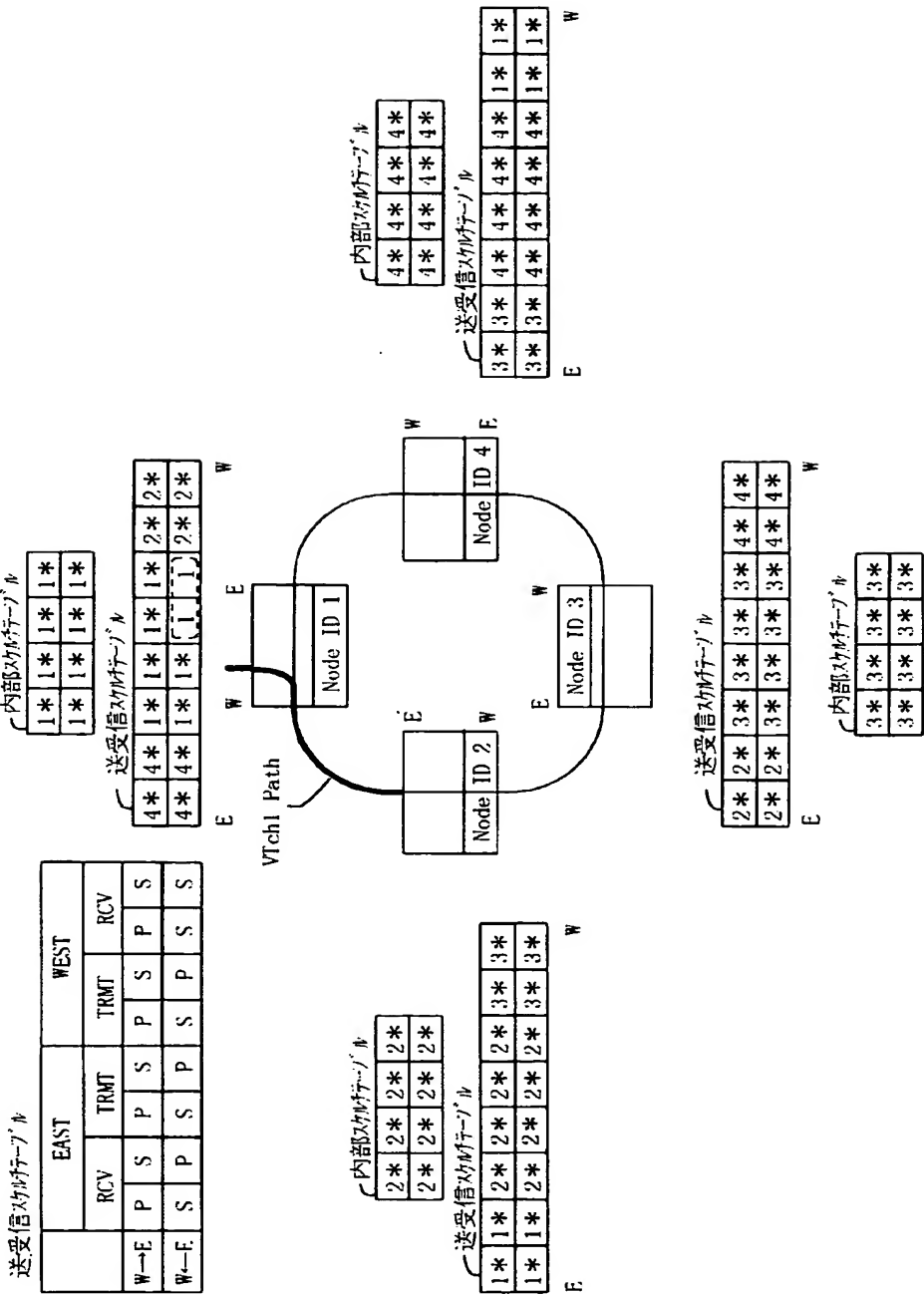
【図 28】

【図29】

VTスケルチャータブル作成処理(ブリッジ)のシーケンス図(1)

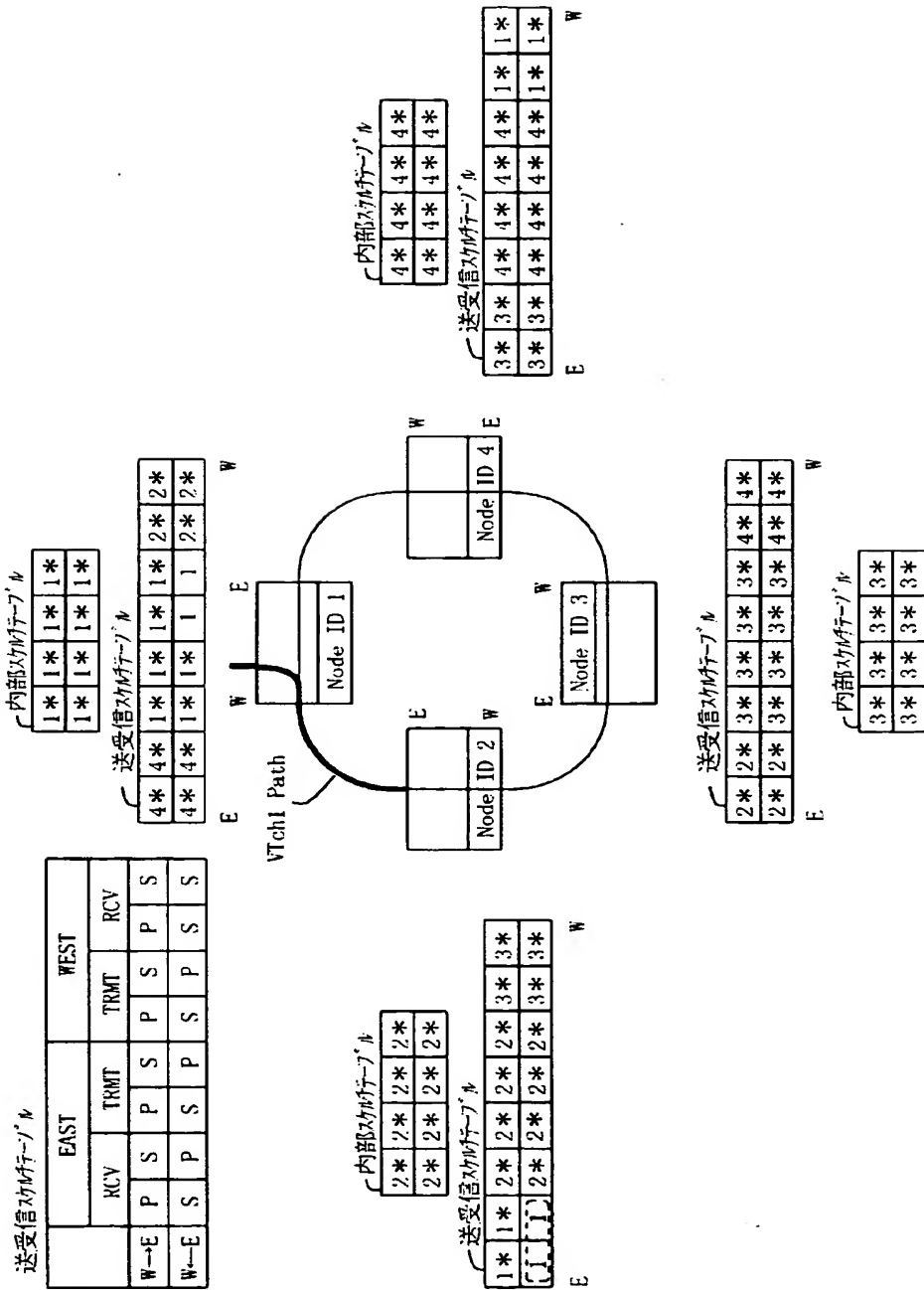


VTスケルテーブル作成処理 (ブリッジ) のシーケンス図 (2)

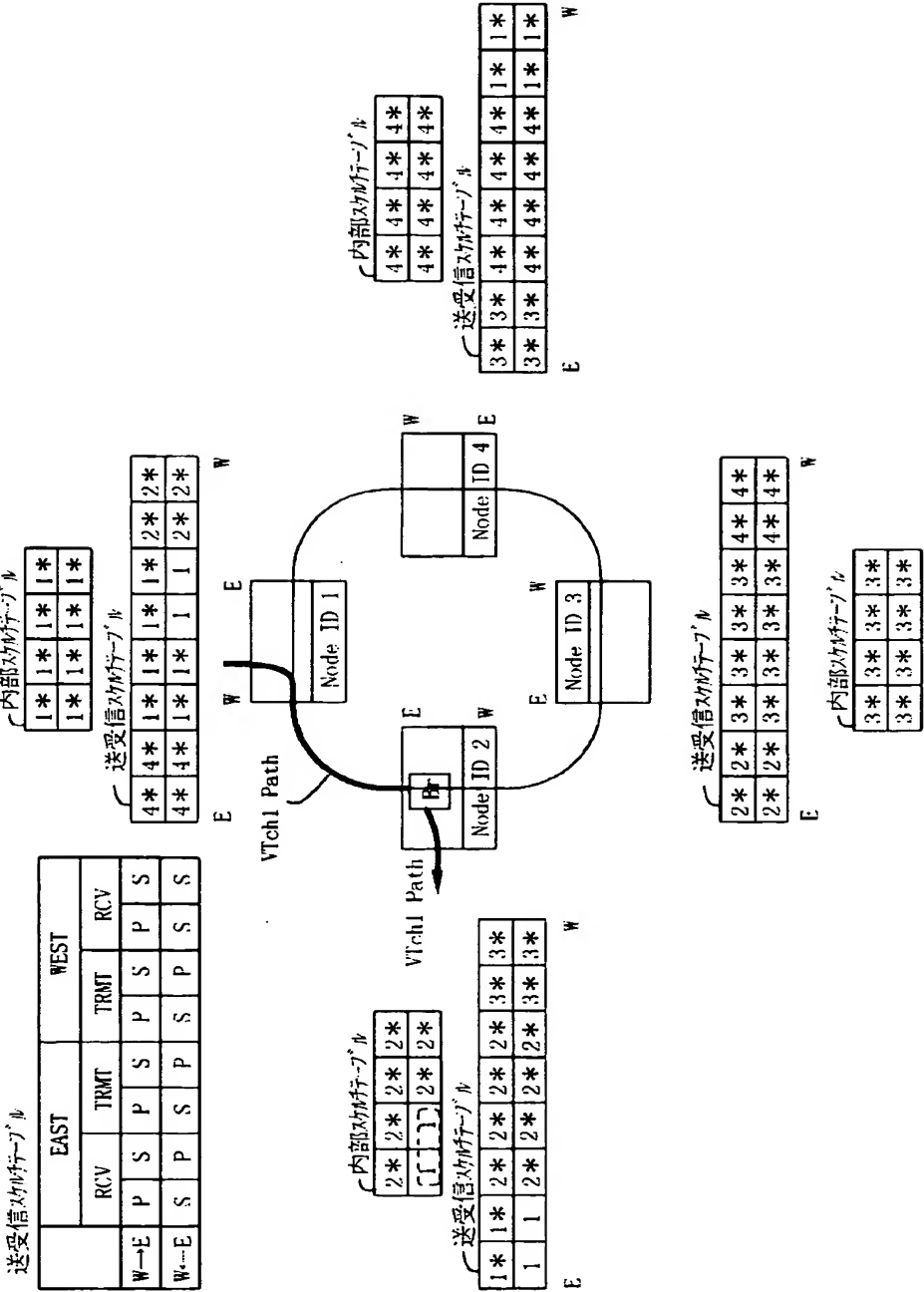


【図30】

VTスケルチャテーブル作成処理 (ブリッジ) のシーケンス図 (3)

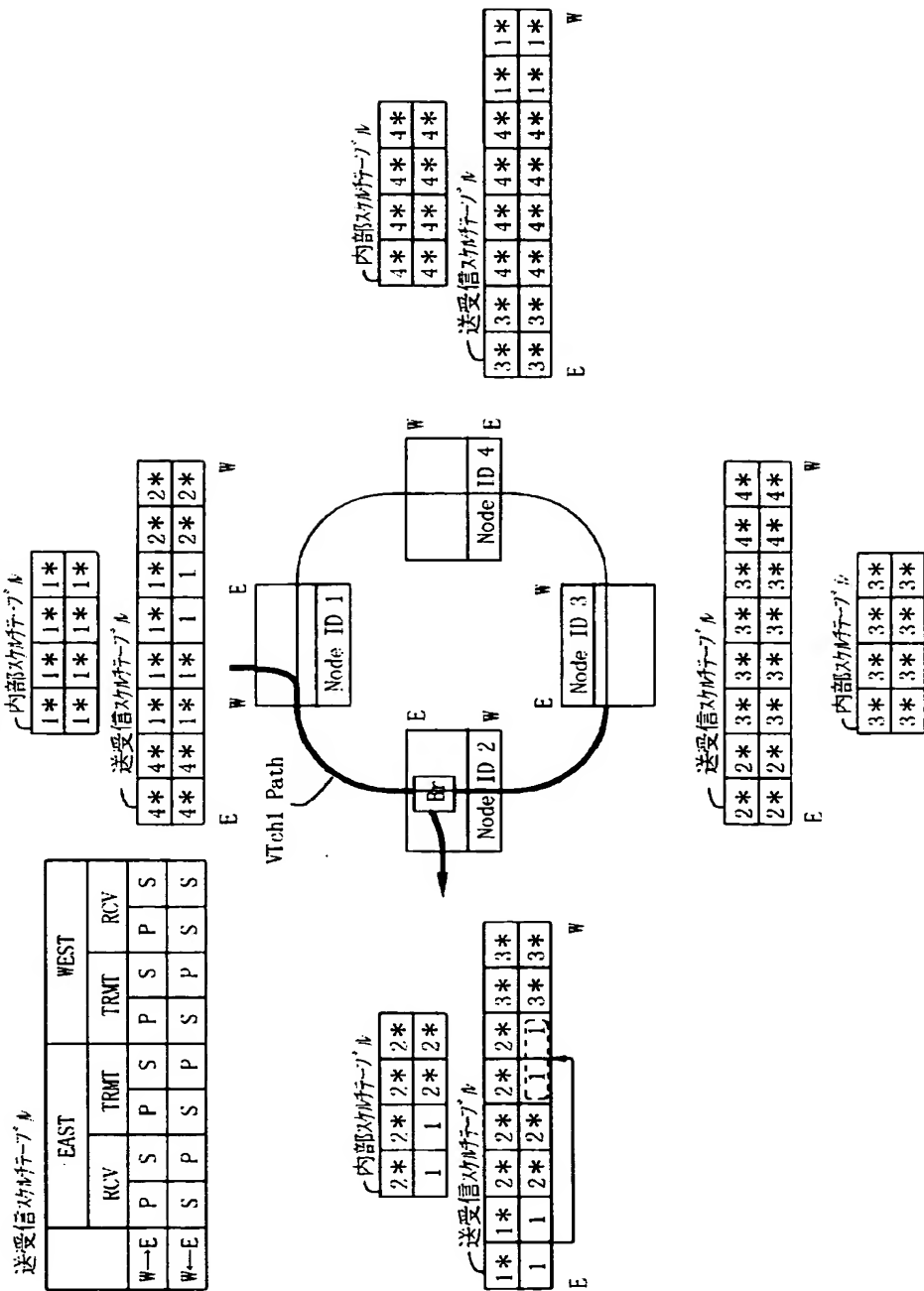


VTスケルチテーブル作成処理 (ブリッジ) のシーケンス図 (4)



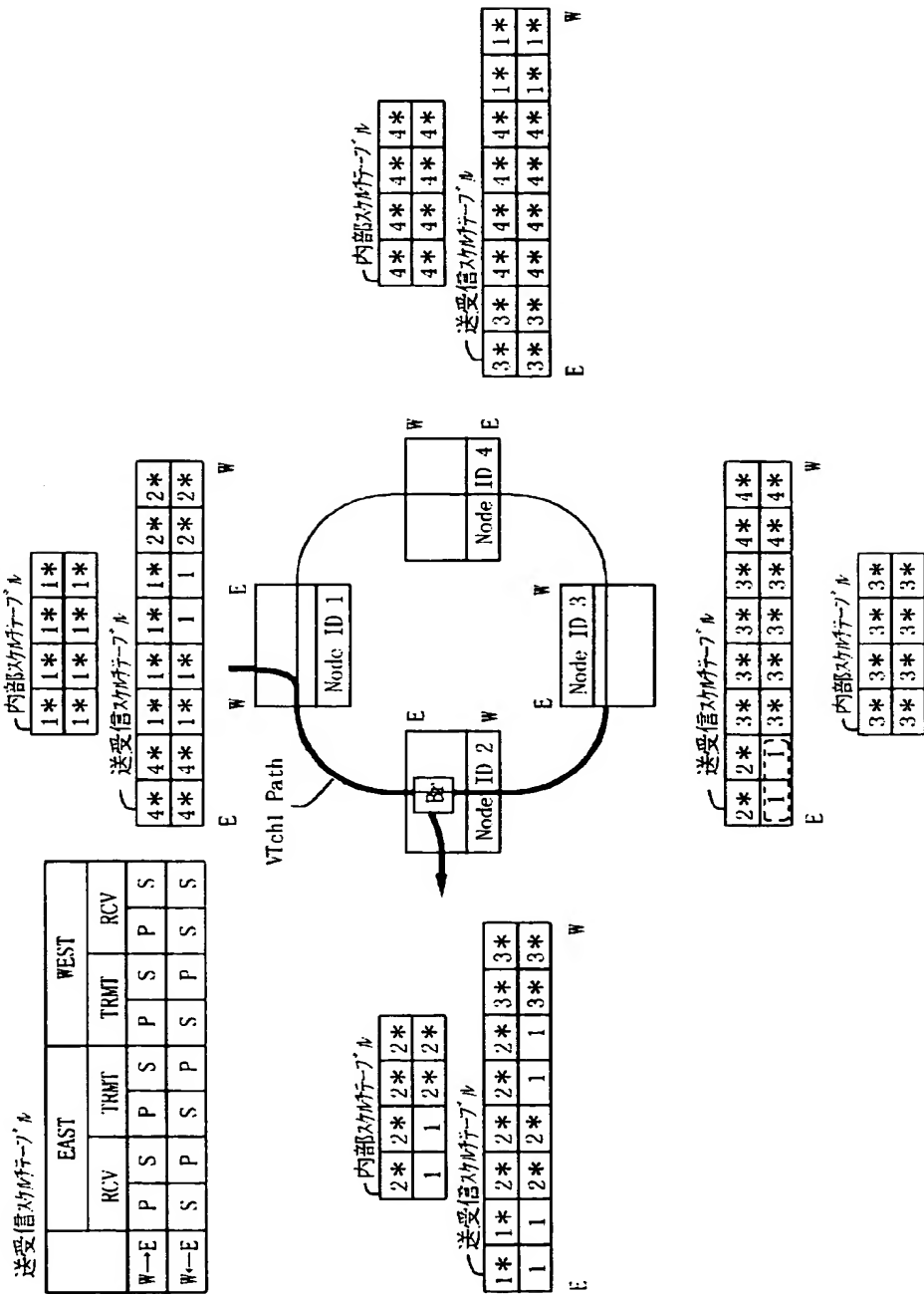
【図 32】

VTスケルチャテーブル作成処理 (ブリッジ) のシーケンス図 (5)



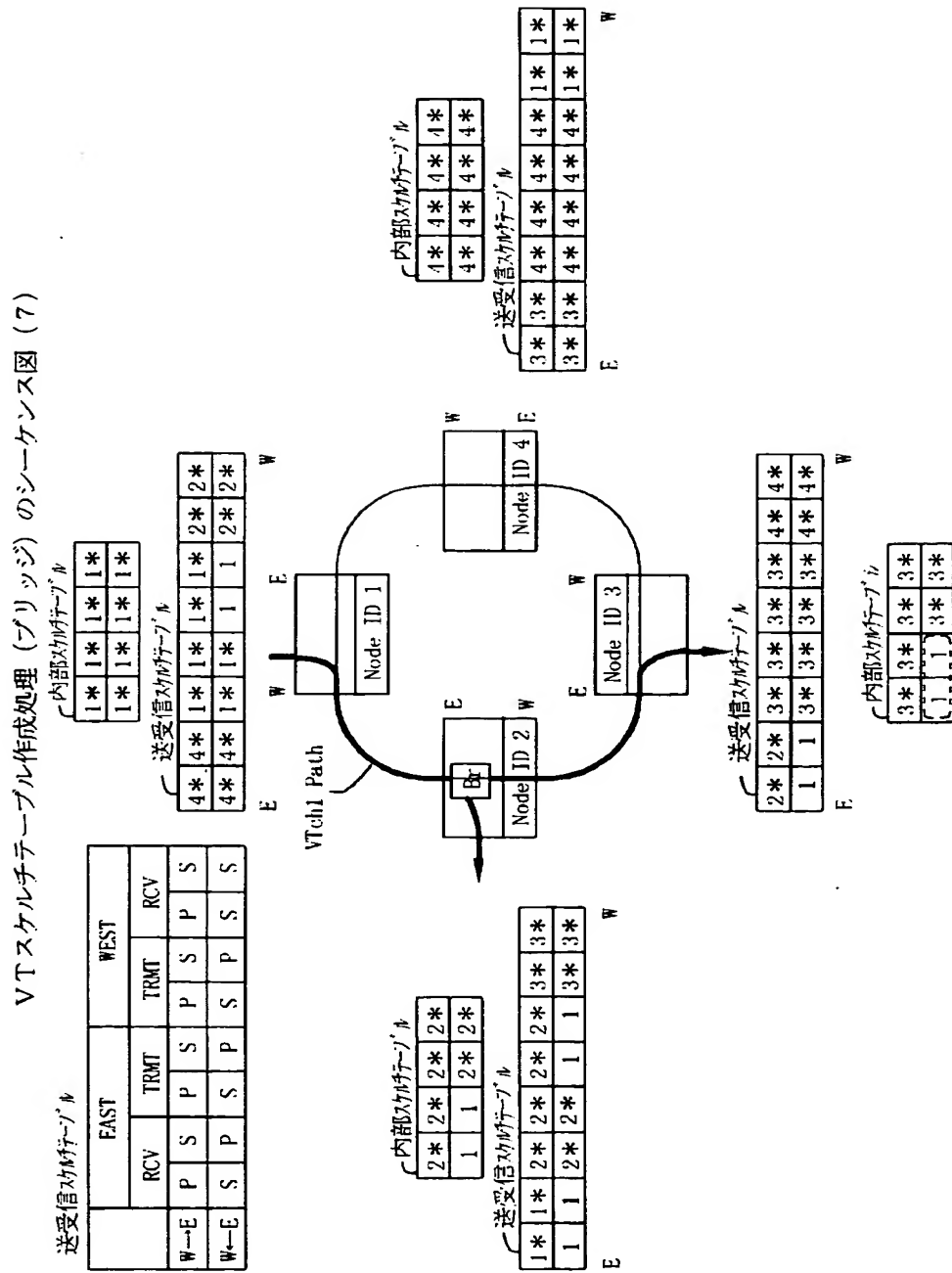
【図 33】

VTスケルチテーブル作成処理 (ブリッジ) のシーケンス図 (6)

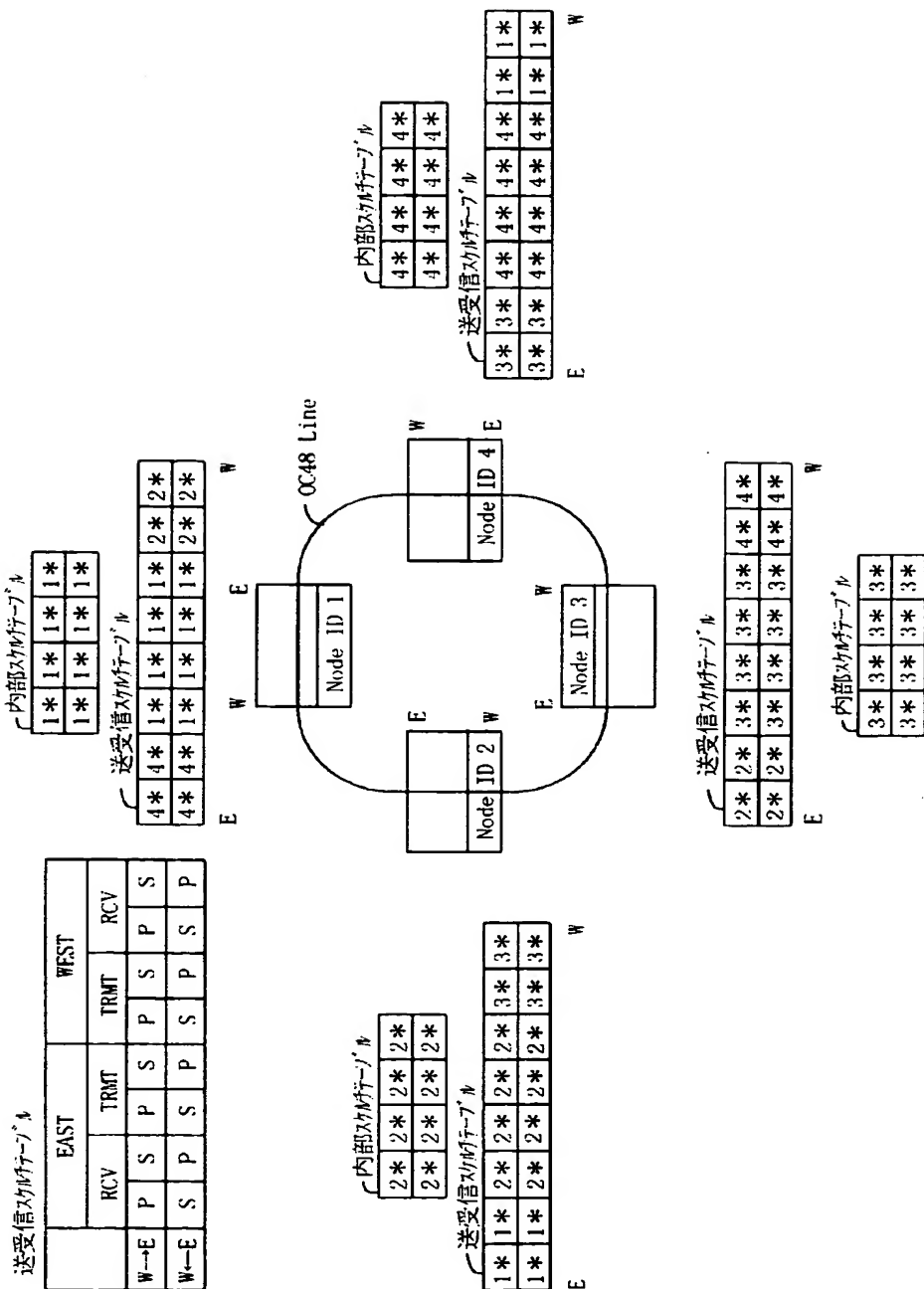


【図 3 4】

【図 3 5】

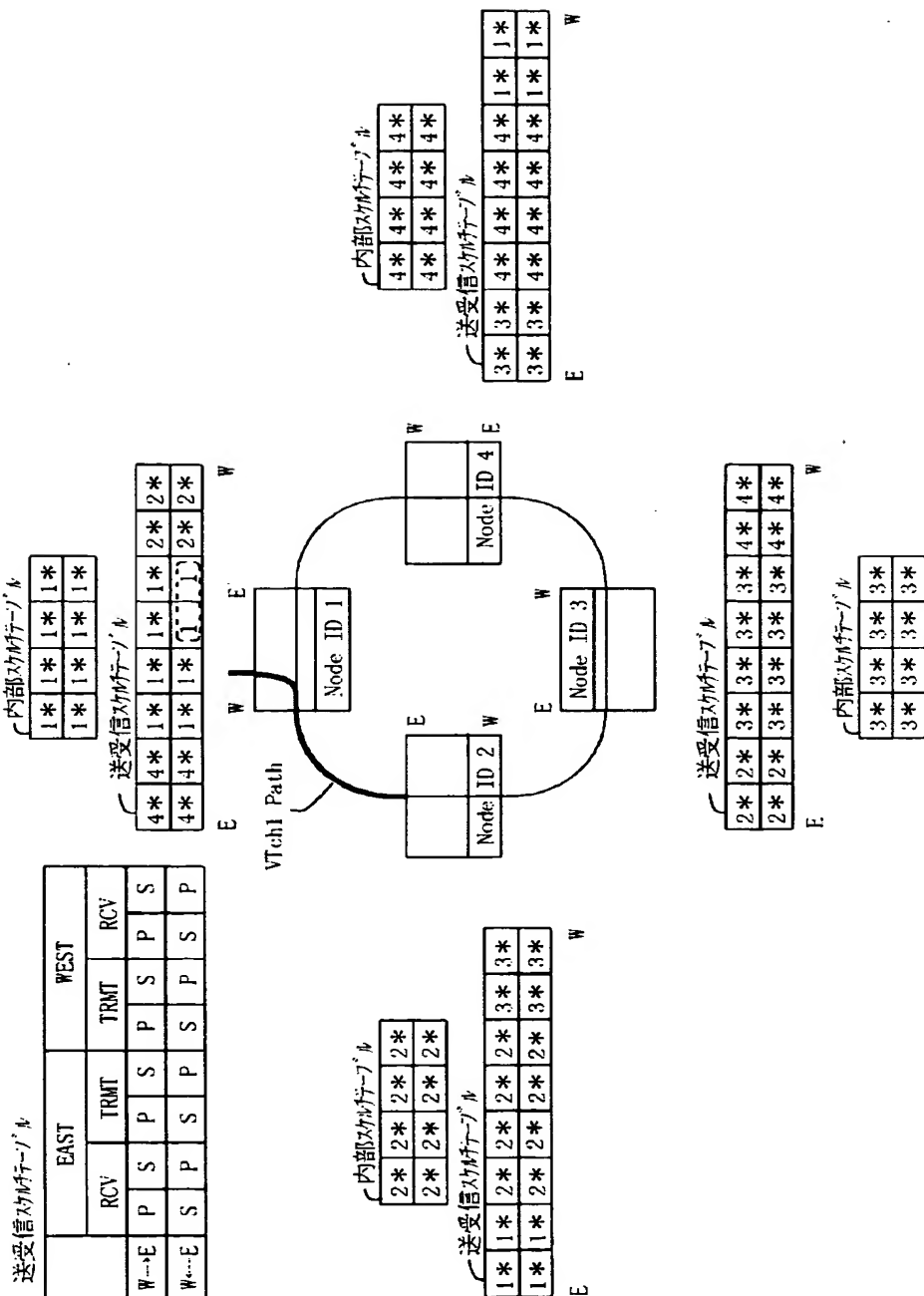


VTスケルチテーブル作成処理 (サービスセクタ) のシーケンス図 (1)



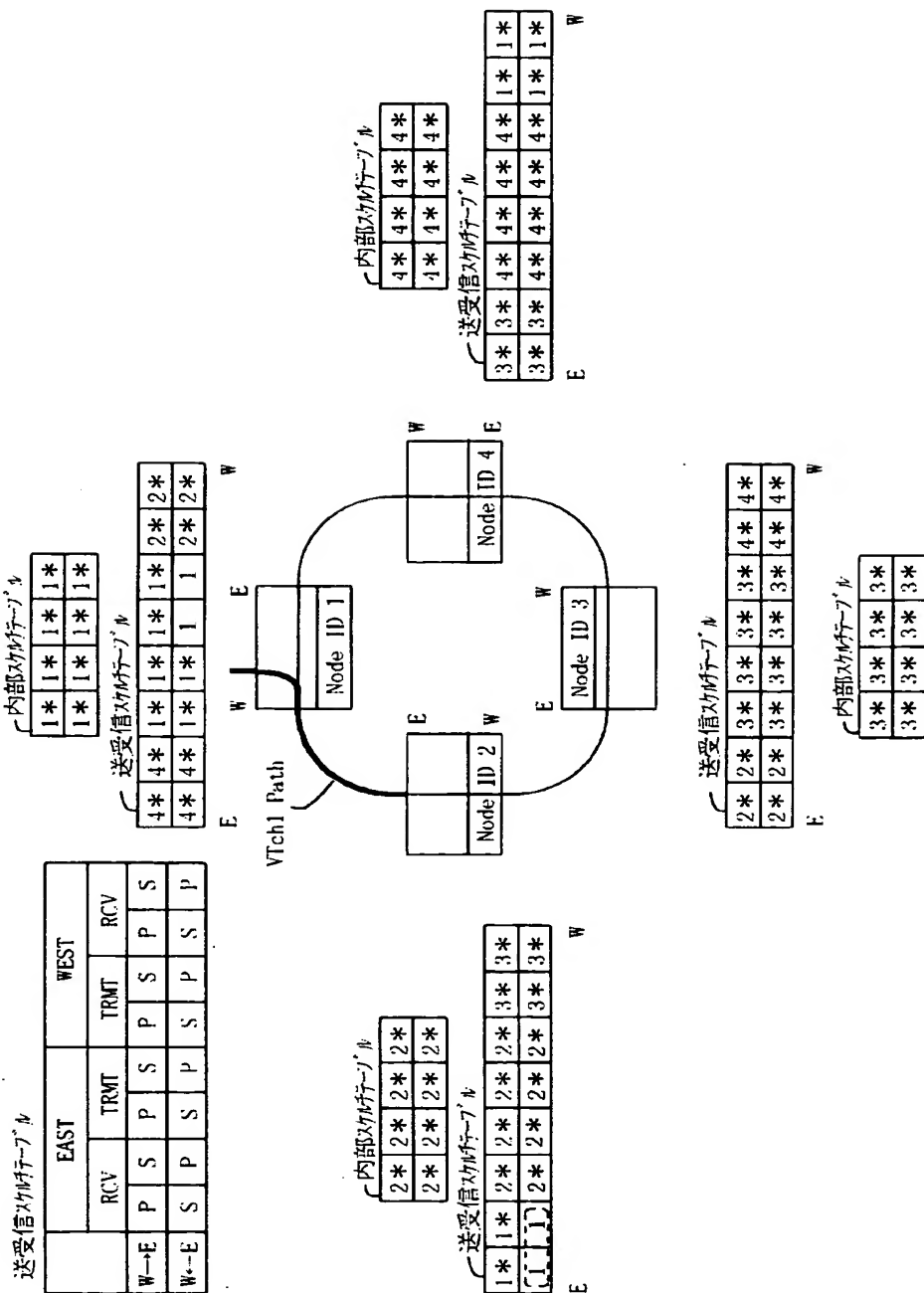
【図36】

VTスケルチャテーブル作成処理 (サービスセクタ) のシーケンス図 (2)



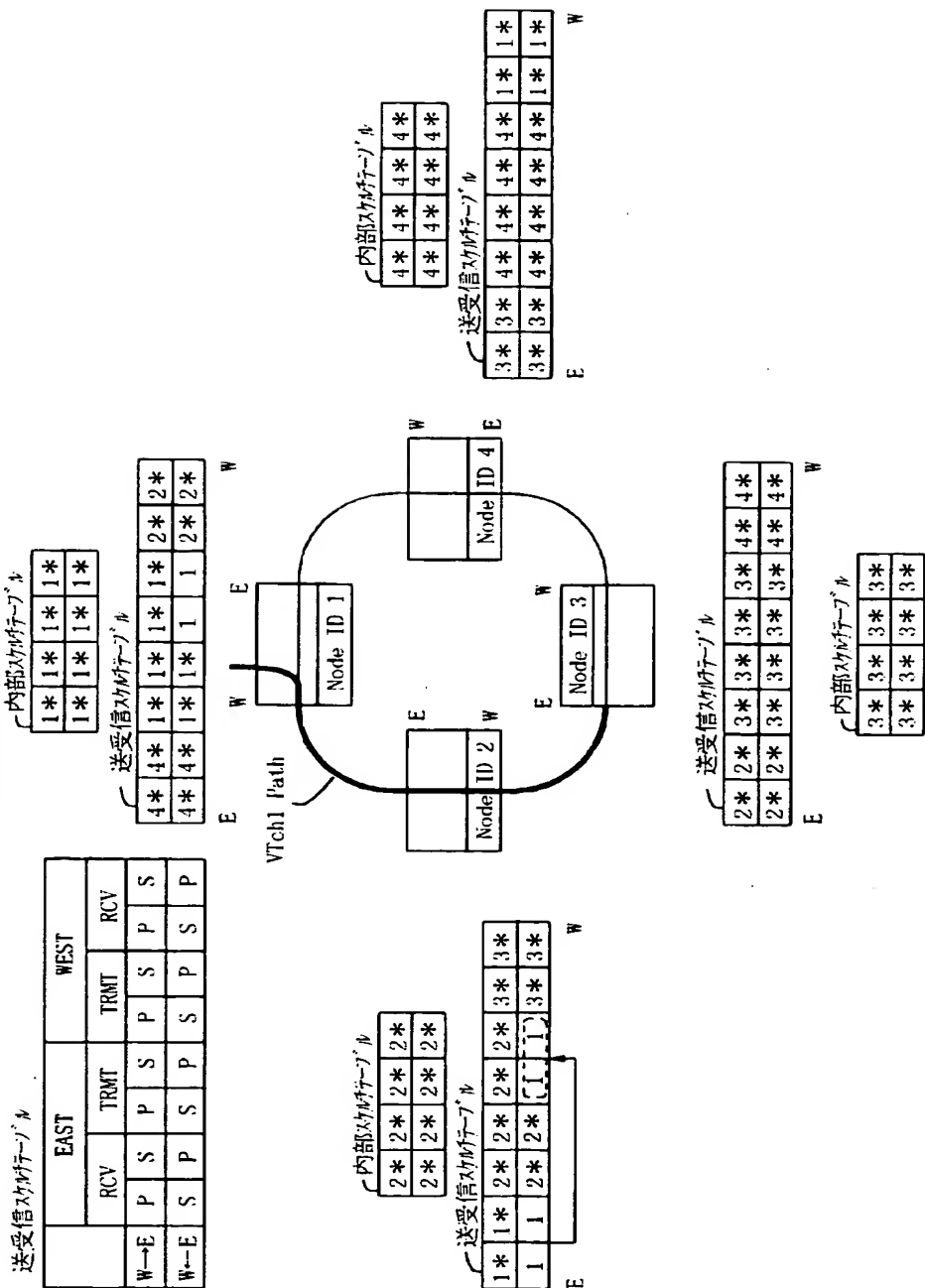
【図 37】

VTスケルチャ---ブル作成処理 (サービスセクタ) のシーケンス図 (3)



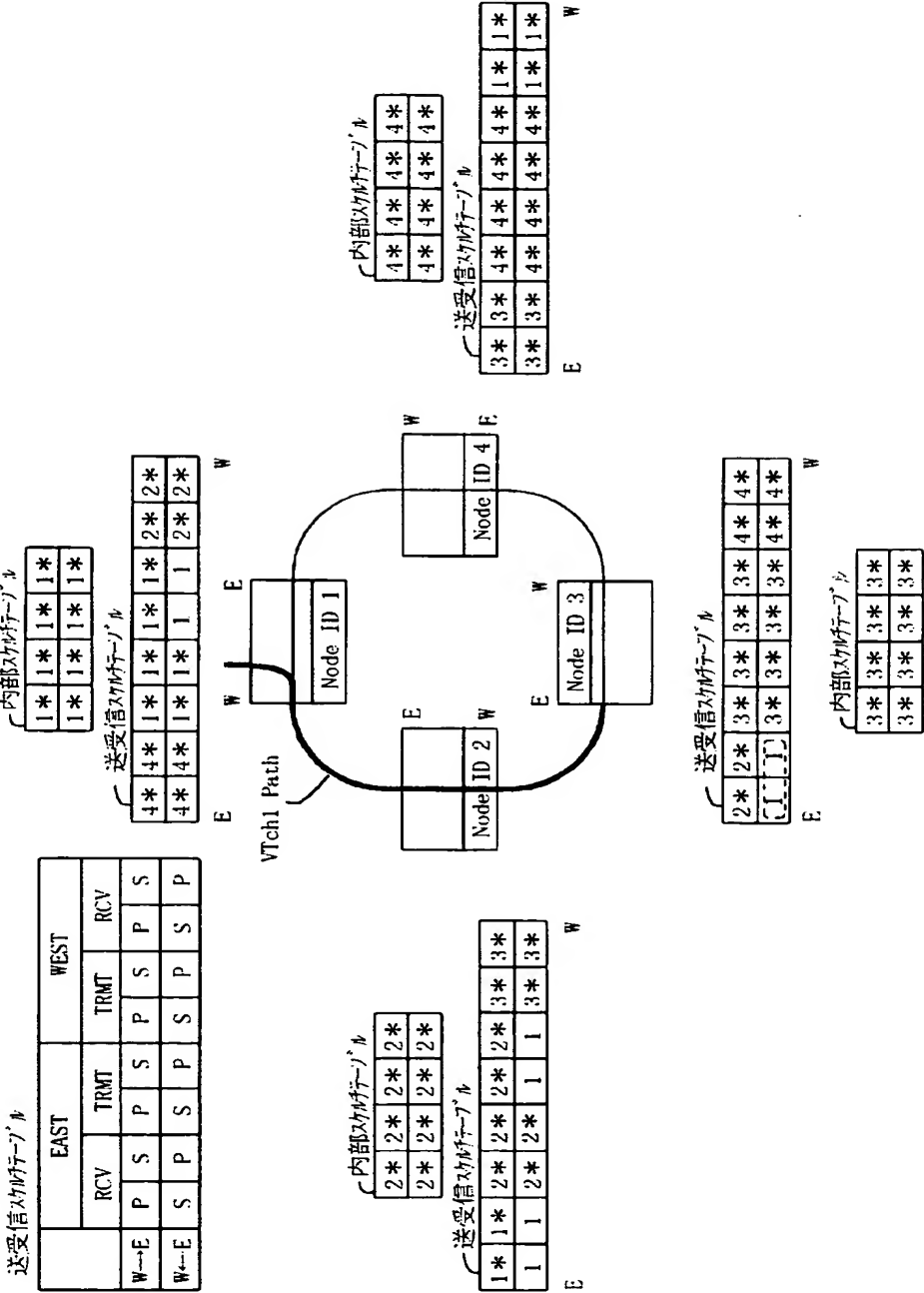
【図38】

VTスケルチャブル作成処理 (サービスセクタ) のシーケンス図 (4)



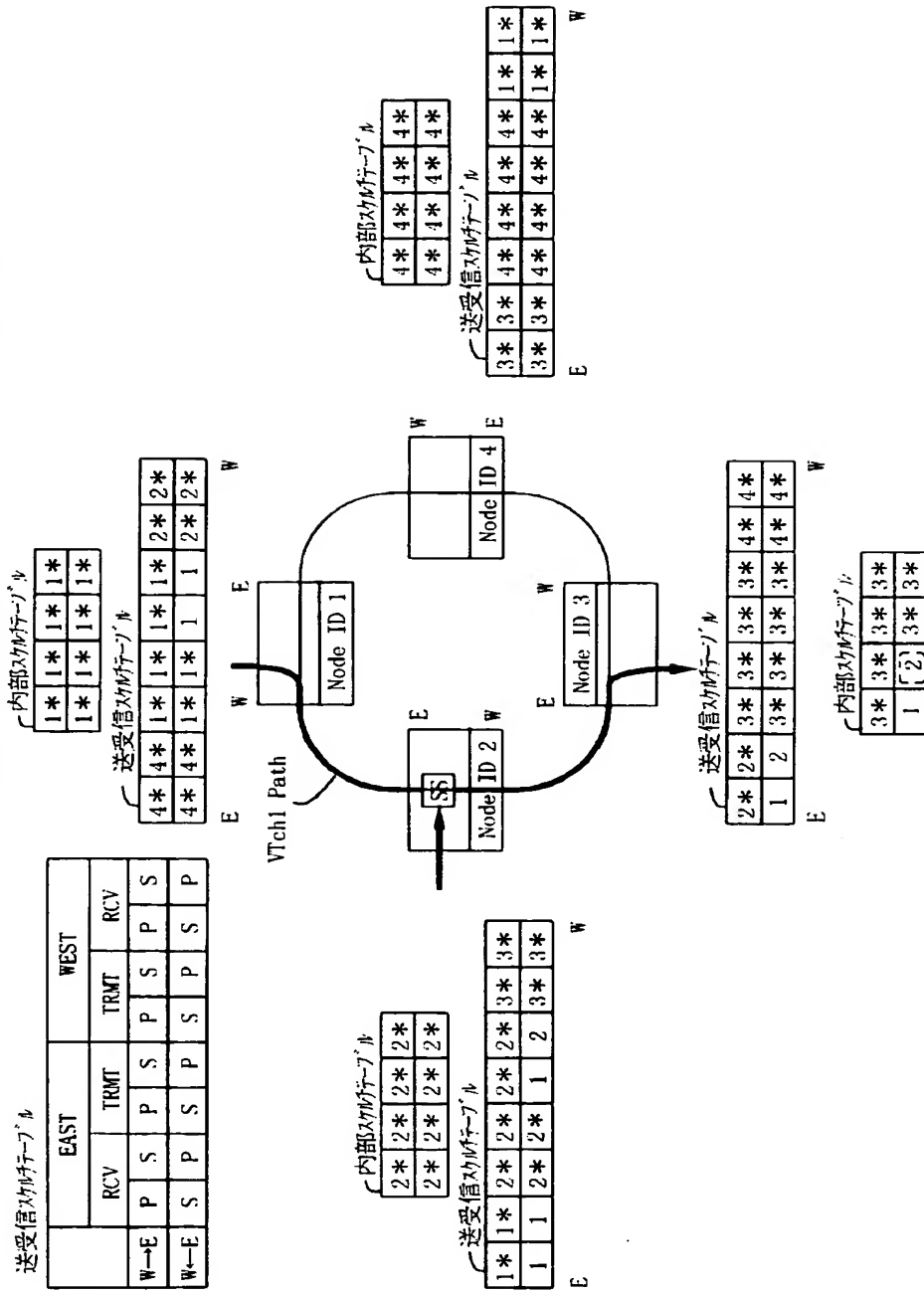
【図 3 9】

VTスケジューブル作成処理 (サービスセクタ) のシーケンス図 (5)



【図40】

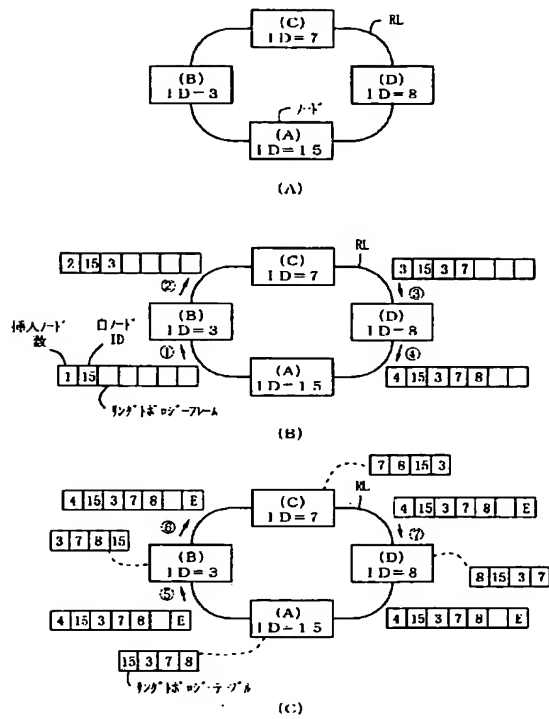
VTスケジューブル作成処理 (サービスセクタ) のシーケンス図 (9)



【図44】

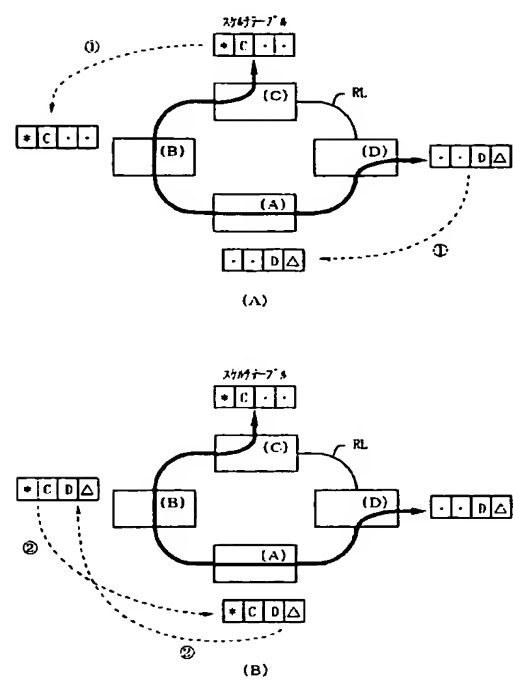
【図 49】

従来のリングトポロジー構築説明図



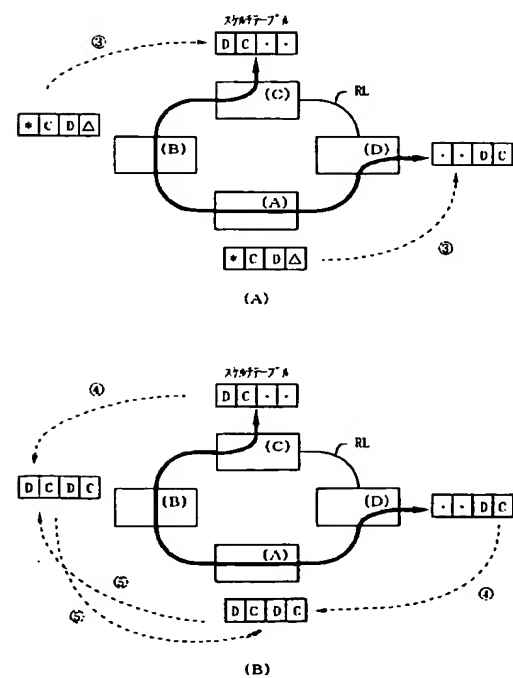
【図 50】

従来のスケルチテーブル形成の説明図 (1)



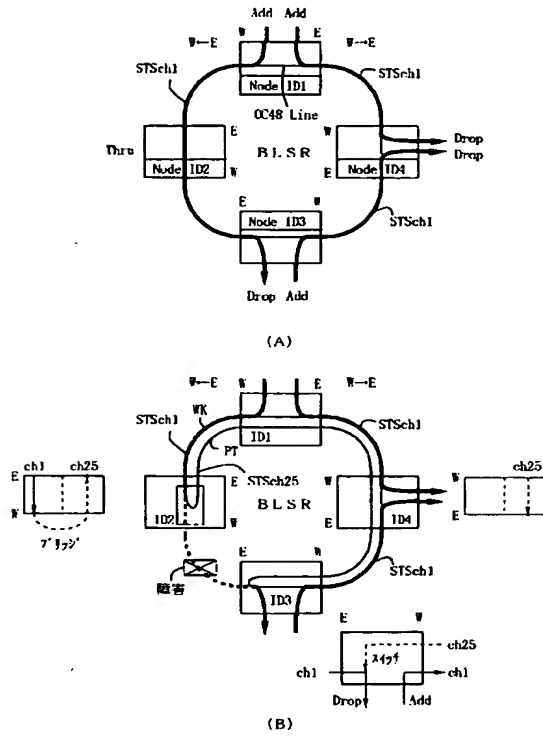
【図 51】

従来のスケルチテーブル形成の説明図 (2)



【図 5 2】

従来のSTS1アクセスBLSRスケジュー制御方式を説明する図(1)



【図 5 4】

従来技術の問題点を説明する図

